

Zool.
238v

Fool. 238^u

Lenking

BEITRÄGE
ZUR
ANATOMIE, ENTWICKLUNGSGESCHICHTE UND BIOLOGIE
VON
TROMBIDIUM FULIGINOSUM HERM.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOKTORWÜRDE
AN DER
GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT ZU GÖTTINGEN
VON
HERMANN HENKING
AUS JERXHEIM IN BRAUNSCHWEIG.

LEIPZIG
WILHELM ENGELMANN
1882.

A

(Separat-Abdruck aus: Zeitschrift für wissensch. Zoologie. XXXVII. Band.)



Einleitung.

In vorliegender Abhandlung werden Abschnitte aus der Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von *Trombidium fuliginosum* Herm. behandelt werden. Der Entwicklungsgeschichte ist eine Übersicht über die Entwicklung der übrigen Milbengruppen beigelegt.

Es war nicht die Absicht des Verfassers, eine Monographie von *Trombidium fuliginosum* zu schreiben, sondern nur durch Mittheilung der von ihm gemachten Beobachtungen unsere noch recht lückenhaften Kenntnisse der Milben in Etwas zu vermehren. Die anatomischen Angaben schließen sich daher an die Angaben von PAGENSTECHER und CRONEBERG an, Verkanntes verbessernd, Neues hinzufügend.

In der Entwicklungsgeschichte wird das Thier durch alle Stadien vom Ei an bis zum Prosopon verfolgt werden. Abgesehen von einigen kurzen meist unrichtigen Bemerkungen von MÉGNIN über Ei und Larve von *Trombidium fuliginosum* ist von der Entwicklung der Trombidien nicht nur, sondern auch von der der landlebenden Prostigmatia Acarina überhaupt nur wenig bekannt.

Eine neue für die einzelnen Entwicklungsstadien vorgeschlagene Nomenclatur hat den Zweck, die durch die etwas zweideutigen von CLAPARÈDE eingeführten Namen bereits hervorgebrachte Verwirrung zu beseitigen. Gelegenheit, diese Nomenclatur an den Vorgängen bei anderen Milbengruppen zu erproben, so wie Vergleiche anzustellen, giebt die beigelegte entwicklungsgeschichtliche Übersicht. Dieselbe dürfte

zugleich bei etwaigen ferneren Untersuchungen durch kurze Mittheilung des bisher Bekannten nicht unwillkommen sein.

In der Biologie des erwachsenen Thieres wird manches von der scheinbar allgemein verbreiteten Ansicht über die Lebensweise unseres Thieres Abweichende, aber durch zahlreiche Beobachtungen Erhärtete mitgetheilt werden. Auch die Lebensweise der Jugendformen ist ausführlicher beschrieben.

Die Untersuchungen, deren Resultate hier mitgetheilt sind, wurden in der Zeit von Sommer 1881 bis Sommer 1882 im zoologisch-zootomischen Institute der Universität Göttingen unter der Leitung des Direktors desselben, Herrn Professor Dr. E. EHLERS, angestellt. Es ist für mich eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor EHLERS, auch an dieser Stelle für die mir stets erwiesene Güte und Freundlichkeit meinen innigsten Dank auszusprechen.

Über die Anatomie von *Trombidium holosericeum* speciell liegen drei ausführliche Abhandlungen vor. Die älteste derselben ist von TREVIRANUS (75), die zweite von H. A. PAGENSTECHER (63), die letzte von A. CRONEBERG (10). Bei einer Vergleichung der Arbeiten unter einander zeigen sich so viele Abweichungen in der Darstellung von PAGENSTECHER gegenüber der von TREVIRANUS und CRONEBERG, dass die Vermuthung nahe liegt, jene Autoren hätten trotz der übereinstimmenden Benennung verschiedene Beobachtungsobjekte vor sich gehabt. Die Nachforschungen, die ich anstellte, um darüber ins Klare zu kommen, scheinen mir nun mit großer Wahrscheinlichkeit erwiesen zu haben, dass TREVIRANUS und CRONEBERG das wirkliche *Trombidium holosericeum* L. zergliedert haben, während die Untersuchungen von PAGENSTECHER (63) an *Trombidium fuliginosum* Herm. angestellt sind. Als Beweis für letztere Vermuthung führe ich zuerst an, dass meine am *Trombidium fuliginosum* Herm. gemachten Beobachtungen mit denen von PAGENSTECHER im Gesammthabitus übereinstimmen, wie sich im Folgenden zeigen wird, dann aber, dass viele Angaben desselben den Diagnosen der in Betracht kommenden Systematiker widersprechen, d. h. eben derjenigen Systematiker, welche *Trombidium holosericeum* und *fuliginosum* als gesonderte Arten aufführen.

Zum besseren Verständnis gebe ich kurz die hauptsächlichsten Unterscheidungsmerkmale beider Arten an:

Trombidium fuliginosum Herm.	Trombidium holosericeum L.
Körper vorn breit, nach hinten zugespitzt, abgerundet.	Körper hinten fast abgestutzt, in der Mitte hinten eingekerbt.
Körperfarbe bräunlichroth, wenig lebhaft.	Körperfarbe sehr lebhaft orangeroth.
Borsten gefiedert, zugespitzt, am ganzen Körper gleich gestaltet.	Borsten am Rücken an der Spitze stark kolbig verdickt, nach der Basis zu gefiedert, die übrigen zugespitzt und gefiedert.

Die Figur 28 der Tafel V bei TREVIRANUS (75) stellt nun aber deutlich ein *Trombidium holosericeum* dar, das beweist die Gestalt des Thieres und die tiefe Einkerbung des Hinterleibes. — Dass auch CRONEBERG (10) *Trombidium holosericeum* untersucht hat, erhellt aus der von ihm (p. 235) gemachten Bemerkung, dass die gefiederten Haare nur an der Bauchseite spitz zulaufen, während sie an den Seiten und auf dem Rücken fast keulenförmig abgestumpft erscheinen. Eine dünne chitinöse Verlängerung am Ende der Cheliceren den Krallen gegenüber fehlt in seiner Fig. 3. Sie kommt jedoch beiden Arten zu und ist bereits von TREVIRANUS (75, Taf. V, Fig. 29 i) so wie von PAGENSTECHER (63, Taf. II, Fig. IV b) dargestellt.

Etwas umständlicher ist der Beweis, dass PAGENSTECHER das eben genannte Thier nicht untersucht hat. Derselbe sagt (63, p. 27): »Die äußere Form des *Trombidium tinctorium* ist der des *Trombidium holosericeum* sehr ähnlich, aber weniger zugespitzt.« — Nun ist bei den von mir zum Vergleich herangezogenen *Trombidium tinctorium* gerade das Gegentheil der Fall. Bei ihnen ist der Körper nach hinten zu etwas verjüngt, während vom *Trombidium holosericeum* schon DE GEER (21) sagt: »Le corps de ces Mittes est . . . de même largeur par devant que par derrière.« *Trombidium fuliginosum* ist dagegen etwas mehr zugespitzt als *Trombidium tinctorium*.

Die für beide in Frage stehenden Arten so höchst charakteristischen Borsten werden von PAGENSTECHER (63, p. 5) folgendermaßen beschrieben: »Sie sind an einzelnen Stellen . . . einfach und glatt, im Allgemeinen jedoch und so auf der ganzen Fläche des Hinterleibes sind sie mit Ästen versehen und wurden deshalb gefiedert genannt.« Eins dieser Fiederhaare ist in Taf. I, Fig. 9 abgebildet und ist genau so gestaltet, wie die am Körper von *Trombidium fuliginosum*. Von den kolbigen Haaren dagegen, wie sie übereinstimmend von DE GEER (21) an bei den Naturforschern beschrieben werden, ist Nichts erwähnt.

Als weiterer Beweis dient die Anmerkung 7 auf Seite 3 in PAGEN-

STECHER'S (63) Abhandlung, die ich der Einfachheit halber genau wiedergebe:

7) Auch an anderer Stelle (CUVIER, Règne animal: Les Arachnides par DUGÈS et MILNE EDWARDS p. 94) gedenkt derselbe Autor (DUGÈS) dieser Milbe, trombidion satiné, holosericeum, très commun au printemps dans les jardins, abdomen presque carré, rétréci postérieurement, avec une échancrure; dos chargé de papilles velues à leur bases et globuleuses à leur extrémité (?!) d'un rouge couleur du sang.

Aus dem im Original fehlenden Frage- und Ausrufungszeichen hinter der durchaus korrekten Beschreibung von DUGÈS scheint mir ganz sicher hervorzugehen, dass PAGENSTECHER jene kolbigen Haare nicht gesehen hat, d. h. dass Trombidium holosericeum überhaupt nicht sein Untersuchungsobjekt gewesen ist.

Dass PAGENSTECHER aber Trombidium fuliginosum untersucht habe, schließe ich daraus, dass die übrigen Trombididen mehr oder weniger selten sind (cf. HERMANN [34] etc.) und man davon wohl kaum Hunderte von Exemplaren findet, wie es PAGENSTECHER (63) von seiner Art berichtet. Ein so häufiges Vorkommen ist nur von den beiden genannten Arten bekannt, und es bleibt natürlich die eine übrig, wenn die andere ausgeschlossen ist.

Außerdem stimmen die Untersuchungen PAGENSTECHER'S, wie schon gesagt, in der Hauptsache so sehr mit den meinigen überein, dass ich nicht an der Identität unserer Beobachtungsobjekte zweifle.

Hat aber PAGENSTECHER die beiden Arten überhaupt unterscheiden können? Nach der von ihm angeführten Litteratur ging es nicht an, da gerade das wichtige Werk von HERMANN (34) ihm unzugänglich gewesen ist (63, p. 3, Anm. 1), und in den übrigen Schriften Trombidium holosericeum und fuliginosum nicht unterschieden wurden.

Andere beschreibende Werke als die citirten älteren scheint derselbe damals zur Feststellung der Art nicht benutzt zu haben, obgleich seit HERMANN beide Arten getrennt beschrieben wurden, so von WALKENAER (76) und C. L. KOCH (35, 36). Letzterer trennt (36) sogar nach dem eingekerbten oder abgerundeten Hinterrand des Körpers zwei Gruppen *B* und *C* von einander, deren typische Vertreter Trombidium holosericeum und fuliginosum bilden.

Überhaupt scheint man ziemlich allgemein zu glauben, Trombidium holosericeum sei die häufigste Art unter den Trombididen. Für die nördlicheren Länder, wie Schweden, wo LINNÉ und DE GEER es zuerst beschrieben, für Russland (CRONEBERG) und das nördliche Deutschland (TREVIRANUS) mag das zutreffen, in südlicheren Gegenden aber scheint

Trombidium fuliginosum viel häufiger als ersteres zu sein. Schon HERMANN (34) sagt von Letzterem: »On trouve cette espèce très-copieusement et en société, surtout au printemps, dans les jardins, où dès les premiers beaux jours on les rencontre principalement au bas des murs exposées au midi, courant sur la terre, entre les feuilles sèches ou grimpant sur le bas des troncs d'arbres« (p. 24). Vom *Trombidium holosericeum* dagegen berichtet er: »Le trombide soyeux se trouve au contraire de préférence à la campagne; je ne l'ai trouvé qu'une ou deux fois dans les jardins.« Stellenweise fand er es jedoch »en grande société«.

WALCKENAER (76) geht (p. 180) so weit, dass er sagt: . . . »nous pensons que le nom de *Trombidium holosericeum* devrait appartenir à l'espèce la plus commune, et c'est sans contredit celle des jardins«.

Meine eigenen Nachforschungen haben für die betreffenden Gegenständen ebenfalls die verhältnismäßige Seltenheit des *Trombidium holosericeum* mir gezeigt. Während ich bei Göttingen und im Braunschweigischen Hunderte von Exemplaren von *Trombidium fuliginosum* ziemlich leicht sammeln konnte, bestand meine Ausbeute an ersterer Art bei Göttingen nur aus wenigen vereinzelt aufgefundenen Exemplaren, bei Braunschweig aus einer etwas größeren Anzahl.

Ich glaube daher, dass man an Stelle des in den zoologischen Lehrbüchern fast durchweg als gemeinsten Vertreter der Trombididen bezeichneten *Trombidium holosericeum* mit größerem Rechte das *Trombidium fuliginosum* Herm. setzen dürfte.

Angabe der in vorliegender Arbeit citirten Abhandlungen.

1. G. J. ALLMAN, Description of a new Genus and Species of tracheary Arachnids. in: The annals and magazine of natural history. 1847. Vol. XX. p. 47—52.
2. ARISTOTELES, *Περὶ ζῴων ἱστορίας* TO E ed. SCHNEIDER. Leipzig 1811.
3. P. J. VAN BENEDEN, Recherches sur l'histoire naturelle et le développement de l'*Atax ypsilophora*. in: Nouveaux Mémoires de l'Académie royale. Bruxelles. 1850. Tome 24.
4. P. J. VAN BENEDEN, Die Schmarotzer des Thierreiches. in: Internationale wissenschaftliche Bibliothek. Bd. XVIII. 1876.
5. BOURGUIGNON, Traité entom. et path. de la gale de l'homme. in: Mémoires pres. p. div. sav. à l'académie des sciences. Tome XII. 1854.
6. G. S. BRADY, A Review of the british marine Mites. in: Proceedings of the zoolog. Society of London. 1875. No. XX.
7. F. CHABRIER, Bemerkungen über die Fortpflanzungsweise der Gattung *Ixodes*. in: ILLIGER's Magazin. Bd. VI. 1807. p. 366—370.
8. CLAPARÈDE, Studien an Acariden. in: Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XVIII. 1868.

9. M. COSTE, Les ennemis du Phylloxera gallicole. in: Comptes rendus hebdomadaires de l'académie des sciences. T. 91, 1. 1880.
10. A. CRONEBERG, Über den Bau von Trombidium. in: Bulletin de la société impériale d. nat. de Moscou. 1879.
11. J. CSOKOR, Über Haarsackmilben und eine neue Var. ders. b. Schweinen: Demodex phylloides. in: Verhandlungen der zool.-bot. Gesellschaft in Wien. 1879.
12. H. DEWITZ, Wie ist es der Stubenfliege etc. möglich, an senkrechten Glaswänden emporzulaufen? in: Sitzungsberichte d. Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin. 17. Januar 1882. Nr. 1.
13. A. DOHRN, Pantopoda. in: Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Mon. III. Leipzig 1881.
14. DUGÈS, Recherches sur l'ordre des Acariens. in: Annales des sciences naturelles. Paris 1834. II Série. Tome I et II.
15. F. DUJARDIN, Mémoire sur des Acariens sans bouche. in: Annales des sc. nat. 1849. Série III. Tome 12.
16. E. EHLERS, Die Krätzmilben der Vögel. Ein Beitrag zur Kenntniss der Sarc. in: diese Zeitschr. 1873.
17. EICHSTEDT, Über die Krätzmilben des Menschen etc. in: Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde von FROBIEP. Bd. XXXVIII. 1846.
18. G. v. FRAUENFELD, Zoologische Miscellen. in: Verhandlungen d. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. Bd. XVIII. 1868.
19. FÜRSTENBERG, Die Krätzmilben der Menschen und Thiere. Leipzig 1861.
20. FUMOZE et ROBIN, Mémoire anatomique et zoologique sur les Acariens des Genres Cheyl. Glyc. et Tyr. in: Journal de l'anatomie et de la physiologie par ROBIN. 1867.
21. DE GEER, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Stockholm 1778. Tome VII.
22. A. C. GERLACH, Krätze und Räude. Entom. und klinisch bearb. Berlin 1857.
23. GOEZE, Insekten an Thieren und selbst an Insekten. in: Beschäftigungen der berlin. Gesellsch. naturforsch. Freunde. Bd. II. Berlin 1776.
24. VITUS GRABER, Die chordotonalen Sinnesorgane der Insekten. in: Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. XX. Heft 4. 1882.
25. R. GUDDEN, Beiträge zu den durch Parasiten bedingten Hautkrankheiten. in: Archiv für physiolog. Heilkunde. Stuttgart 1855.
26. G. HALLER, Die Milben als Parasiten der Wirbellosen. Halle 1880.
27. G. HALLER, Die Mundtheile und systematische Stellung der Milben. Vorl. Mittheil. in: Zoologischer Anzeiger. Nr. 88. 1881.
28. G. HALLER, Oribatiden. in: Mittheilungen der Schweiz. entomol. Gesellsch. V. 1879. (Mir nur durch BERTKAU's Jahresbericht bekannt.)
29. G. HALLER, Revision der Gattung Analges s. Dermaleichus K. in: Zeitschr. f. w. Zool. 1878. Bd. XXX.
30. G. HALLER, Über den Bau der vögelbewohnenden Sarcoptiden (Dermal.). in: Zeitschr. f. w. Zool. 1881. Bd. XXXVI.
31. G. HALLER, Weitere Beiträge zur Kenntniss der Dermaleichen KOCH's. in: Zeitschrift f. w. Zool. 1878. Bd. XXX.
32. G. HALLER, Zur Kenntniss der Sinnesborsten der Hydrachniden. in: WIEGMANN's Archiv f. Naturgeschichte. Jahrg. 48. Heft 1. 1882.

33. G. HALLER, Zur Kenntniss der Tyroglyphen und Verw. in: Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXIV. 1880.
 34. HERMANN, Mémoire aptérologique. Strasbourg 1804. fol.
 35. L. KOCH, Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Regensburg.
 36. C. L. KOCH, Übersicht des Arachnidensystems. Nürnberg 1837. Heft III.
 37. F. KÖNICKE, Über das Hydrachniden-Genus Atax Fabr. in: Verhandl. nat. Ver. Bremen 1882.
 38. KRAMER, Grundzüge zur Systematik der Milben. in: WIEGMANN's Archiv für Naturgeschichte. Jahrg. 43. 1877.
 39. KRAMER, Über die postembryonale Entwickl. bei der Milbengattung Glyciphagus. ebenda. 1880. Heft 1.
 - 39*. KRAMER, Über die Segmentirung bei den Milben. ebenda. 1882. Heft 2.
 40. KRAMER, Über Gamasiden. ebenda. 1882. Heft 3.
 41. KRAMER, Über Tyroglyphus carpio. ebenda. Berlin 1882. Heft. 2.
 42. KÜCHENMEISTER, Die in und an dem Körper des lebenden Menschen vorkommenden Parasiten. Leipzig 1855. Abth. 1.
 43. H. LANDOIS, Eine Milbe (*Phytoptus vitis* H. Land.) als Ursache des Traubenmisswachses. in: Zeitschr. f. w. Zool. 1864.
 44. LEEUWENHOEK, Additional Observations upon the Production of Mites. in: Philosophical transactions. Bd. XXVII. 1711.
 45. LEEUWENHOEK, Arcana naturae detecta. Ed. noviss. Lugduni Batav. 1722.
 46. P. MÉGNIN, Les Acariens parasites du tissu cellulaire et des réservoirs aériens chez les oiseaux. in: Journal de l'anatomie et de la physiologie par ROBIN. 1879.
 47. P. MÉGNIN, Mémoire anatomique et zoologique sur un nouvel acarien de la famille des Sarcoptides, le *Tyroglyphus rostro-serratus* et sur son Hypopus. ebenda. Paris 1873.
 48. P. MÉGNIN, Mémoire sur le *Demodex folliculorum* Ow. ebenda. 1877.
 49. P. MÉGNIN, Mémoire sur les Cheyletides parasites. ebenda. 1878.
 50. P. MÉGNIN, Mémoire sur les Hypopus. ebenda. 1874.
 51. P. MÉGNIN, Mémoire sur les Métamorphoses des Acariens en général et en particulier sur celles des Trombidions. in: Annales des sciences naturelles. VI. Serie. Tome 4. 1876.
 52. P. MÉGNIN, Monographie de la famille des Gamasidés. in: Journal de l'anatomie et de la physiol. p. ROBIN. 1876.
 53. P. MÉGNIN, Monographie de la tribu des Sarcoptides psoriques. in: Revue et Magazin de Zoologie. 3^e Serie. T. 5. 1877.
 54. P. MÉGNIN, Note sur la faculté qu'ont certains acariens av. ou s. b. de vivre sans nourriture. in: Journal de l'anatomie et de la physiologie par ROBIN. 1876.
 55. P. MÉGNIN, Note sur une nidification particulière d'un Acarien parasite d'oiseaux, le *Cheyletus heteropalpus* Mégn. in: Bulletin des séances de la société entom. de France (Theil der Annales soc. entom.). 1880. — Dasselbe unter dem Titel: Sur une modification particulière d'un Acarien parasite. in: Comptes rendus hebd. de l'acad. d. sciences. T. XC. 1880.
 56. P. MÉGNIN, Sur les Metamorphoses des Acariens de la famille des Sarcoptides et de celles de Gamas. ebenda. Tome LXXVIII. 1874.
- P. MÉGNIN et ROBIN, vide ROBIN.

57. A. D. MICHAEL, A Contribution to the knowledge of british Oribatidae. in : Journal of the royal microscop. society. 1879.
58. A. D. MICHAEL, A further contribution to the knowledge of brit. Oribatidae. ebenda. Vol. III. 1880.
59. W. J. MÜLLER, Über die Begattung und Fortpflanzung der Ixoden. in : GERMAR und ZINCKEN's Magazin d. Entomol. Bd. II. 1817.
60. C. J. NEUMAN, Sur le développement des Hydrachnides. in : Entomol. Tidskrift. Bd. I. 1880. Stockholm.
61. M. H. NICOLET, Histoire naturelle des acariens qui se trouvent aux environs de Paris. in : Archives du museum d'histoire naturelle. Tome VII. Paris 1854 bis 1855.
62. CHR. L. NITZSCH, Über die Fortpflanzung des Pteroptus vespertil. Duf. in : WIEGMANN's Archiv für Naturgesch. 1837.
- 62*. C. NÖRNER, Syringophilus bipectinatus. in : Vierteljahrsschrift für Veterinärkunde. Wien 1882.
63. H. A. PAGENSTECHER, Beiträge zur Anatomie der Milben. Heft 1. Leipzig 1860.
64. H. A. PAGENSTECHER, Beiträge zur Anatomie der Milben. Heft 2. Leipzig 1861.
65. P. PICHARD, Sur un Acarien destructeur du Pyloxera gallicole. in : Comptes rendus hebdomadaires de l'acad. des sciences. 90. 2. 1880.
- ROBIN et FUMOUEZE, vide FUMOUEZE.
66. CH. ROBIN, Note sur une nouvelle espèce de Tyroglyphe, le Tyr. sironiformis. in : Journal de l'anatomie et de la physiologie par ROBIN. 1873.
67. ROBIN et MÉGNIN, Mémoire sur les Sarcoptides plumicoles. ebenda. 1877.
68. ROBIN, Mémoire zoologique et anatomique sur div. esp. d'Acariens de la fam. des Sarcoptides. in : Bulletin de la société imp. des Naturalistes de Moscou. 1860.
69. R. RÖSSLER, Beiträge zur Anatomie der Phalangiden. in : Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXVI.
70. A. SCHEUTEN, Einiges über Milben. in : WIEGMANN's Archiv f. Naturgesch. 1857. Übersetzt von DALLAS in : The annals and magazine of natural history. 1857. (Einiges ist ausgelassen.)
71. SCHRANCK, Enumeratio insectorum Austriae. 1781.
72. J. A. SCOPOLI, Entomologia carniolica. Vindobonae 1763.
73. G. SIMON, Über eine in den kranken und normalen Haarsäcken des Menschen lebende Milbe. in : MÜLLER's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1842.
74. SWAMMERDAMM, Bibel der Natur, worinnen die Insekten in gewisse Klassen vertheilt. Übersetzung. Leipzig 1752.
75. G. R. TREVIRANUS, Vermischte Schriften anatomischen und physiologischen Inhalts. Göttingen 1816. Bd. I.
76. WALCKENAER et GERVAIS, Histoire naturelle des Insectes aptères. Paris 1844. Tome III.
77. E. WEBER, Über die Spinnmilbe etc. in : 22. Jahresbericht des Mannheimer Vereins f. Naturkunde. 1856.
78. E. WILSON, Researches into the structure and development of a newly discovered parasitic Animalcule of the Human Skin — the Entozoon folliculorum. in : Philosophical transactions of the royal Society of London. 1844.

Nicht zugänglich sind mir folgende Werke gewesen:

G. HALLER, Über die Larvenformen der Milben. in: Mittheilungen der naturforsch. Gesellschaft in Bern. 1880.

KOENDOWSKY, Über die Erscheinung der Metamorphose bei Wassermilben. in: Arbeiten der naturforsch. Gesellschaft in Charkow. 1879. (Nach BERTKAU.)

I. Anatomisches.

Untersuchungsmethode.

Lange Zeit hat es gedauert, ehe es mir gelang, eine Färbungsmethode zu finden, welche brauchbare Untersuchungsobjekte lieferte. Die Färbeflüssigkeiten drangen durchaus nicht in das Thier ein, selbst die sonst so vorzügliche Karmin-Boraxlösung von GRENACHER erwies sich als wirkungslos. Waren die Thiere vorher angeschnitten, so zeigten wohl die die Schnittstelle begrenzenden Zellen eine diffuse Färbung, mehr war aber nicht zu erreichen, selbst wenn die Thiere mehrere Tage in der betreffenden Flüssigkeit lagen. Auch halbirte Thiere nahmen keine Farbe auf. Erwärmtes Karmin-Borax lieferte nur wenig bessere Resultate. Als ich aber ein in Paraffin eingebettetes Thier halbirte, das Fett mit Äther auszog, und dann die GRENACHER'sche schwach alkoholische Karmin-Boraxlösung anwandte, bekam ich eine ausgezeichnete Kernfärbung. Seitdem habe ich alle Thiere mit Äther behandelt und immer eine schöne Durchfärbung erzielt. Es war sogar nicht einmal immer nöthig, dass ich dieselben anschnitt. Eine große Veränderung wird, so viel mir bekannt, durch diese Behandlungsweise an den Zellen nicht verursacht, da ich öfter Gelegenheit hatte, die so gefärbten mit ungefärbten Präparaten zu vergleichen.

Wollte man aber Äther direkt auf das Thier einwirken lassen, so würde natürlich sofort eine bedeutende Schrumpfung eintreten. Deshalb muss man einen etwas umständlicheren aber sichereren Weg einschlagen. Die Milbe wird aus schwächerem Alkohol allmählich in absoluten gebracht, und dieser letztere wird ganz langsam durch tropfenweises Zusetzen von Äther verdrängt. Dann wird mit gleicher Vorsicht der rückläufige Weg eingeschlagen. Es kann dies Verfahren immerhin eine Woche oder länger in Anspruch nehmen. Aus dem schwächeren Alkohol kommt das Thier dann in die alkoholische Karmin-Boraxflüssigkeit von GRENACHER und bleibt so lange darin, bis es eine dunkelrothe Färbung angenommen hat. Meist ist eine mehrtägige Extraktion der überflüssigen Farbe in ganz schwach mit Salzsäure angesäuertem Alkohol absol. nöthig. Eine Durchfärbung ist, wie gesagt, bei dieser Behandlung immer eingetreten und zuweilen war die Kernfärbung

ganz vorzüglich. Meine anatomischen Untersuchungen am Prosopon sind daher meist an Thieren angestellt, die in der beschriebenen Weise gefärbt waren. Die Schnitte wurden nach bekannter Behandlung mit ätherischem Öl und Einbettung in Paraffin-Vaseline mit einem Schlittenmikrotom angefertigt und in Colophoniumbalsam konservirt.

Integument.

Schon PAGENSTECHER (63) hat zwei Chitinschichten vom Körper unseres Trombidium beschrieben, eine äußere homogene und eine innere netzförmige, welche dicht auf einander liegen, aber leicht trennbar sind. Auch CRONEBERG (10) giebt ein gleiches Verhalten bei dem von ihm untersuchten Thiere an. Über die Matrix dieser Schichten sind die Angaben dagegen weniger bestimmt. Nach PAGENSTECHER ist sie als zusammenhängendes Zellenlager nicht darzustellen und auch CRONEBERG (10) hat in der Hypodermis keinen deutlich zelligen Bau zu erkennen vermocht (p. 235).

Die beiden Chitinschichten sind sehr leicht zu erkennen; doch konnte ich auf Schnitten durch gut gefärbte Thiere ferner beobachten, dass, wenn der Schnitt dicht unter der Haut und parallel mit derselben verlaufen war, sich unter der netzförmigen und regelmäßig gebauten inneren Chitinschicht (Fig. 1 *n*) eine weitere Netzschicht (Fig. 1 *m*) befand. Ihre Maschen waren viel unregelmäßiger, die Verbindungsfäden meist beträchtlich dünner wie ihre Knotenpunkte. Die ganze Schicht war deutlich gefärbt und an den dickeren Stellen, ja auch an den dünneren Fäden zeigten sich hin und wieder rundliche Gebilde von 0,00277 mm Durchmesser, welche für Kerne (Fig. 1 *k*) gehalten werden könnten. Zellengrenzen waren in den Fäden dieses mehr den Eindruck eines Bindegewebes machenden Netzwerkes nicht zu erkennen. Wollte man dasselbe für die Matrix des chitinigen Integumentes halten (eine andere Schicht wurde niemals unter der Cuticula bemerkt), so ist man vor die Alternative gestellt, entweder das Netzwerk als aus sternförmigen Zellen zusammengesetzt zu betrachten, oder anzunehmen, dass die subcuticularen Zellen dadurch das Bild eines Netzwerkes erzeugen, dass jede einzelne Zelle von einer Art Vacuole erfüllt, während der periphere, den Kern einschließende Theil des Zelleibes mit gleichen Theilen der Nachbarzellen in solcher Weise vereinigt sei, dass dadurch das Gerüst des Netzwerkes entstanden. Dass diese letztere Annahme der Fall ist, wird sehr wahrscheinlich durch die von mir an der Larve gemachten und weiter unten beschriebenen Beobachtungen. Die Matrix innerhalb der Beine und der Augenstiele (Fig. 11 *ma*) erscheint ebenfalls netzförmig.

Extremitäten.

Dass jedes Beinpaar am Ende des letzten Gliedes zwei Krallen und zwei Haftbürsten trägt, ist schon lange bekannt. PAGENSTECHER (63) hat die Verhältnisse dann näher beschrieben, jedoch nicht so, dass nichts mehr hinzuzufügen wäre. Was die Bürsten anbetrifft (Fig. 2 und 3), so bestehen dieselben nicht aus einfachen Borsten, wie man nach PAGENSTECHER's Abbildung (Taf. I, Fig. 17) vermuthen sollte, sondern aus vielfach und fein pinselförmig verästelten Borsten (Fig. 3 *h*), so dass dieselben ein höchst zierliches und zartes Gebilde darstellen. Beim Gebrauch legen sich die Härchen in sehr regelmäßige Querreihen (Fig. 2) hinter einander. Die Borsten hatten in einem Falle, von der Mitte der Bürste nach den Enden, besonders dem basalen Ende abnehmend, eine Länge von 0,0535—0,0235 mm.

Offenbar sind es diese Bürsten, welche den Trombidien ermöglichen, an glatten, senkrecht stehenden Gegenständen umherzukriechen, ja sogar auf Glasplatten sich fortzubewegen, während der Rücken der Thiere nach abwärts gewandt ist. Um dieses möglich zu machen, dazu dürften nun aber die Borsten allein nicht ausreichen. In jedem Endgliede der Beine finden wir unterhalb der grubenförmigen Vertiefung, welche zur Bergung der Klauen dient, eine sackförmige Drüse (Fig. 3 und 4 *d*), die am kleinsten im ersten Beinpaare ist, am größten im Beinpaare *II* zu sein scheint, während die der übrigen Beine nicht erheblich differirt. Die Drüse hat die Gestalt eines einfachen stellenweise etwas gebogenen Schlauches oder Sackes. Die Wandung desselben scheint nur aus einer einfachen Zellenlage zu bestehen. Die Drüsenzellen sind rundlich und haben einen Durchmesser von etwa 0,0407 mm und einen kleinen stark gefärbten Kern (Fig. 3 *k*) von 0,0024 mm. An der Drüse des zweiten Beinpaares wurde auch der Ausführungsgang bemerkt: derselbe (Fig. 4 *a*) bildet eine allmähliche Zuspitzung der Drüse und mündet schließlich in geringer Entfernung hinter der Einlenkungsstelle der Klaue mit einer länglichen Öffnung aus, welche von einem etwas stärkeren Chitinsaum begrenzt wird. Der feine histologische Bau des Ausführungsganges konnte an dem vorliegenden hierfür wenig günstigen Präparate nicht erkannt werden.

Das Sekret der Drüse könnte vielleicht zum Ausfließen gebracht werden durch den Druck, welchen der ziemlich mächtige unter ihr durchziehende Beuger (Fig. 3 und 4 *b*) der Krallen und Bürsten bei seiner Kontraktion auf sie ausübt. Zugleich werden Krallen und Bürsten dadurch in die grubenförmige Vertiefung gesenkt und das Drüsensekret vermag an die letzteren zu gelangen. Dass dieses Sekret wirklich zum

Festkleben der Bürsten dient, dafür dürfte folgende Beobachtung sprechen: Ich ließ Milben eine Zeit lang auf Fließpapier umherlaufen, um ihre Füße von etwaiger Feuchtigkeit zu befreien, und ließ sie dann innerhalb eines Glasringes auf der Unterseite eines frisch geputzten Deckgläschens sich bewegen, wobei sie genau mit dem Mikroskope verfolgt wurden. Es zeigte sich nun, dass dort, wo sie hingetreten hatten, sich ganz kleine oft aus einander gewischte Tröpfchen einer Flüssigkeit befanden, die dann offenbar ihren Ursprung aus jener Drüse genommen hätten.

Später wurde mir die Beobachtung von H. DEWITZ (12) bekannt, dass Stubenfliegen sich an der Fläche des Glases durch einen glashellen Klebstoff befestigen, welcher von den Spitzen der am Haftlappen befindlichen Härchen abgesondert wird (p. 6). Dasselbe sollen nach DEWITZ die meisten Dipteren und Wanzen, viele Hymenopteren, Coleopteren und Orthopteren thun, so wie manche Larven (Musciden, Chrysomeliden, Cecidomyien).

An Muskeln finden wir im letzten Beingliede nur den schon erwähnten Klauenbeuger (Fig. 3 und 4 *b*). Die einzelnen Muskelfäden entspringen in der unteren Hälfte des Gliedes. Ein einzelner deutlich quergestreifter Muskelfaden dagegen ist im vorletzten Gliede an der dorsalen Wand eine kurze Strecke hinter der Gelenkverbindung des ersteren mit dem letzten Gliede inserirt (Fig. 3 *b'*). Mit den längsten Sehnen sind die am weitesten unten inserirten Muskelfäden ausgerüstet, die kürzesten haben die der Unterseite des Gliedes. Die Sehnen sämtlicher Muskelfäden vereinigen sich aber noch eine gute Strecke unterhalb der Klauen zu einer gemeinschaftlichen stark lichtbrechenden Sehne (Fig. 3 *s*) und diese inserirt sich dann auf dem gemeinschaftlichen Fußstück der beiden Klauen, indem sie zwischen letzteren durchzieht und die Klauenachse, wie wir jenes Fußstück auch nennen können, noch eine kurze Strecke von oben nach unten umgreift (Fig. 3 *i*).

Der Muskelbauch des Streckers der Klauen (Fig. 3 *st*) befindet sich im vorletzten Gliede. Er besteht aus kräftigen quergestreiften Muskelfäden und ist mit den Klauen (Fig. 3 *kl*) durch eine lange homogene Sehne (Fig. 3 *S*) verbunden, welche durch die ganze Länge des Endgliedes hinzieht, der Unterseite desselben anliegend. Gleich der Sehne des Beugers greift sie, von unten kommend, noch eine Strecke um die gemeinschaftliche Achse der Klauen herum, um dann damit zu verschmelzen (Fig. 3 *J*). Sie hat eine Länge von 0,36 mm in vorliegendem Falle. Die Klaue (Fig. 3 *kl*) ist 0,15 mm lang und 0,0244 mm breit. In das letzte Fußglied erstrecken sich noch einige feine Tracheenfäden (Fig. 3 *tr*), deren Endigung aber nicht wahrgenommen werden konnte.

Unter der äußeren Chitinhülle war die Matrix derselben (Fig. 3 *m*) bemerkbar und zeigte sie bei Flächenansicht eine netzförmige Gestalt.

Die zarten Tastborsten (Fig. 3 und 4 *tb*), die auch an den hinteren Beinpaaren in geringer Anzahl vorhanden waren, werden weiter unten näher besprochen werden.

Respirationsorgan, Mundtheile und Saugapparat.

Der vordere zum größten Theil stark chitinisirte Abschnitt des Tracheensystems steht in so inniger Verbindung mit den Mundtheilen und speciell mit den Cheliceren, dass es am zweckmäßigsten erscheint, diese Organe neben einander zu schildern. Daran möge sich dann eine Beschreibung des Saugapparates schließen.

Die äußere Gestalt der Mundtheile ist durch frühere Autoren schon hinreichend genau beschrieben worden, so dass hier nicht weiter darauf eingegangen werden soll. CRONEBERG (10) hat auch bereits über den inneren Bau der Mundtheile von *Trombidium holosericeum* Mittheilungen gemacht. Das von ihm Beschriebene findet sich, wenn auch in etwas anderer Form, bei unserem Thiere wieder.

Während die Cheliceren (Fig. 5, 6, 7 *ch*) in einer dorsalen Einbuchtung des Mundkegels liegen, bilden sie selbst an ihrer dorsalen Seite und um ungefähr ein Viertel der ganzen Chelicerenlänge von ihrem Hinterrande entfernt eine gemeinsame ziemlich stark gewölbte Vertiefung, welche sich in der Mittellinie des Thieres befindet. Die Cheliceren berühren sich in der Mittellinie und jede von ihnen bildet die Hälfte des Bodens dieser Vertiefung (Fig. 6 *i*). In dieser Vertiefung ruht derjenige Theil des Tracheensystems, welchen wir die erste Luftkammer (Fig. 6 *lk*) nennen wollen. — Das Tracheensystem besteht nämlich aus dem Tracheenstamm und den von ihm ausgehenden zarten und unverästelten eigentlichen Tracheen. Der Tracheenstamm ist ein annähernd cylindrisches Rohr, an dem ich folgende Abschnitte unterscheide: Erste Luftkammer, weichhäutiger Röhrenabschnitt, zweite Luftkammer, Endabschnitt. An die erste Luftkammer schließt sich in allmählichem Übergange jenes eigenthümliche schuppenkettenförmige Gebilde an, welches schon früh die Augen der Beobachter auf sich gelenkt hat. Dasselbe ist der Cuticula des Kopftheiles dicht aufliegend nach hinten gerichtet, ist schwach bogig nach außen gekrümmt in der Weise, dass es der dorsalen Medianlinie des Thieres seine konkave Seite zuwendet. In entsprechender Weise ist der Stigmenschutzapparat, wie wir das Gebilde wohl nennen können, der anderen Seite gestaltet. Eine Berührung zwischen beiden findet nicht statt, sie werden verbunden durch eine ziemlich derbe Chitinplatte (Fig. 6 *cp*).

Ein Einströmen von Luft geht jedenfalls nicht seitlich neben den Schutzapparaten her, wie PAGENSTECHER (63) angiebt, denn seitlich sind sie fest abgeschlossen, sondern, wie mir scheint, durch eine feine Längslinie (Fig. 6 *ll*), welche über die Mitte jener Gebilde der Länge nach hinzieht, und je näher nach dem Ende derselben zu um so schwerer erkannt wird. Am deutlichsten tritt diese Öffnung auf Querschnitten hervor.

Bei dem Zurückziehen des Saugkegels werden die Schutzapparate wahrscheinlich zum Theil noch bedeckt von einem oberlippenartig vorragenden Fortsatz (Fig. 7 *v*) des folgenden noch mit stark chitinisirten Wandungen versehenen Körperabschnittes.

Der Tracheenstamm bildet mit dem Schutzapparat einen nach hinten offenen spitzen Winkel und hat etwa die Form eines umgekehrten Circumflexes (Fig. 7). Die erste Konkavität (cf. zweite Luftkammer) ist nach hinten und oben, die zweite viel flachere nach unten gerichtet (cf. Endabschnitt).

Die erste Luftkammer ist durch ein feines Ligament in der Vertiefung der Cheliceren befestigt und zeigt bei Seitenansicht einen ungefähr isodiametrischen Raum (Fig. 7 *lk*); nicht so bei einer Betrachtung von vorn, wie man sie auf einem passenden Querschnitt durch die Kopfgregion anstellen kann. Der Raum würde ein ziemlich genaues Oval bilden, wenn nicht die der Medianebene zugewandte Seite abgeplattet wäre, dadurch, dass hier die Luftkammer der rechten und der linken Seite an einander grenzen. Die der Medianebene anliegende Fläche jeder Luftkammer stößt mit ihrer entsprechenden Lateralfläche unten in einem spitzen Winkel zusammen (Fig. 6 *lk*). Die längste Achse in dem auf diese Weise zur Anschauung gebrachten Raum bildet mit der Medianebene einen nach oben offenen spitzen Winkel.

An die hintere Unterseite der ersten Luftkammer schließt sich an der weichhäutige Röhrenabschnitt (Fig. 7 *ge*). Die dem Hinterrande des Thieres zugewandte Seite desselben ist etwas vorgewölbt und ist länger wie die Vorderseite. Die Membran ist meist in Querfalten gelegt und trägt eine netzförmige Zeichnung. Ein Verschluss des Tracheenapparates wird wahrscheinlich an diesem Abschnitte stattfinden.

Auf ihn folgt die von derben chitinigen Wänden eingeschlossene zweite Luftkammer (Fig. 5, 6, 7 *zl*). Sie bildet einen ziemlich langen von beiden Seiten etwas zusammengedrückten Hohlcyylinder, welcher in flachem Bogen schräg nach abwärts und hinten strebt und bei Seitenansicht eine oben konkave, unten konvexe Begrenzungslinie uns vorführt. Seine Außenfläche ist mit einer schwach sichtbaren Zeichnung geschmückt, welche langgestreckten Rhomben ähnelt. Ungefähr

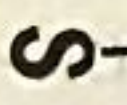
am Ende des vorderen Drittels seiner Unterseite entspringt von ihm ein derber schräg nach oben und außen ziehender Zapfen jederseits (Fig. 5 *z*), welcher sich mit der unten näher bezeichneten Chitinbrücke in Verbindung setzt. Auch die Unterseite der Luftkammer scheint an jener Stelle mit der Chitinbrücke verwachsen zu sein. An der vorderen und oberen Seite der ersteren inseriren sich einige zum Adduktor der Chelicerenklau e gehörende Muskelfäden und auch die Hinterseite, so wie der größte Theil der Seitenfläche dient, abgesehen von einem kleinen Theil vorn, einer großen Zahl von Muskeln (Fig. 5 und 7 *mm*) zum Ansatz. Dieselben ziehen von dort nach oben und inseriren sich an der hinteren Verlängerung des eigentlichen Körpers der Cheliceren (Fig. 5 *Ch*).

Der Mechanismus der Respiration und die Art und Weise des Verschlusses des Tracheensystems ist mir nicht recht klar geworden. Vielleicht ist der Gebrauch der erwähnten Muskeln für beides nicht unwesentlich. Ihre große Anzahl und Stärke garantirt jedenfalls einen bedeutenden Effekt und ist es nur unsicher, ob bei der Kontraktion derselben die Cheliceren an der Spitze mehr emporgehoben werden, oder ob die zweite Chitinkammer stärker in die Höhe gezogen wird. Ein punctum fixum für die Tracheen besteht in der Verbindung der zweiten Luftkammer mit der Chitinbrücke. — Auf die erstere folgt nach hinten in allmählich vermitteltem Übergange der weniger stark chitinisirte und in seinem Verlaufe etwas nach unten sich biegende Endabschnitt (Fig. 7 *en*), der zahlreiche Ringfalten trägt und den feinen Tracheen (Fig. 7 *tr*) den Ursprung giebt. Was die Tracheen anbetrifft, so verringern dieselben ihr Lumen immer mehr je weiter sie sich von dem Tracheenstamm entfernen.

Für das der Zeichnung (Fig. 7) zu Grunde gelegte Objekt waren die Dimensionen der einzelnen Abschnitte der Tracheenstämme folgende: Die Länge des schuppenkettenförmigen Gebildes bis zum Übergange in die erste Luftkammer war bei Seitenansicht ungefähr 0,05436 mm lang und breit. Die Hinterseite des weichhäutigen Zwischenstückes war 0,03424 mm, die Hinterseite der zweiten Luftkammer 0,1926 mm lang. Der Endabschnitt hatte fast dieselbe Länge wie letztere.

CRONEBERG'S (10) Supraösophagealleisten finden sich auch hier, in Gestalt einer halbkreisförmigen Brücke (Fig. 5 *br*) auf einem dicht hinter dem Hinterende der Stigmenschutzapparate beginnenden und schräg von oben nach unten und vorn ziehenden Schnitte. Sie entspringt unter den Hinterenden der Cheliceren seitlich von ihnen (Fig. 5, 6, 7 *ch*) und zwar von der äußeren Chitinwandung der Maxillarrinne (Fig. 5 *mx*) und wird der Länge nach durchzogen von dem gemeinsamen Ausführungsgange (Fig. 5 und 7 *sp*) der Speicheldrüsen. Die beiden schlauch-

förmigen Speicheldrüsen setzen sich nämlich je in einen ziemlich weiten tracheenähnlichen, jedenfalls chitinisirten Ausführungsgang fort, welcher, wie schon CRONEBERG (40) richtig angiebt, die Ausführungsgänge (Fig. 7 *sp*) der übrigen Speicheldrüsen in seinem Verlaufe aufnimmt. Dann steigt er in die Höhe, zieht dicht unter den Augen dahin (Fig. 11 *sp*), senkt sich wieder und durchsetzt nach einigen Schlängelungen der Länge nach jene Chitinbrücke (Fig. 5 *br*). An welcher Stelle er aber aus der starren Chitinbrücke wieder austritt, das zu ermitteln hat mir nicht gelingen wollen. Ebenfalls ist mir unbekannt geblieben, was ein zarter im unteren Drittel in den Hohlraum der Chitinbrücke einmündender Kanal (Fig. 5 *c*) zu bedeuten hat.

Die Cheliceren ruhen innerhalb der Maxillarrinne auf einer nicht sehr derben chitinösen Membran (Fig. 7 *mb*), welche die eigentliche Grenzdecke der letzteren nach oben bildet. Diese Membran beginnt an der Chitinbrücke und zieht schräg nach unten und vorn zur Mundöffnung, um die obere Grenze des Mundes darzustellen. Ihr Verlauf ist jedoch kein ganz ebener, sondern auf halbem Wege bis zur Mundöffnung biegt sie sich zu einer Feder ein, indem sie von ihrer anfänglichen direkt auf die Mundöffnung zu strebenden Richtung im Bogen nach unten und dann nach hinten abschwenkt. Nach Zurücklegung einer kurzen Strecke wendet sie im Bogen nach unten und vorn um und zieht nun wieder im gleichen Sinne weiter wie Anfangs. Auf einem Längsschnitt durch die Mundtheile bildet die Membran folglich an der beschriebenen Stelle eine -förmige Figur in der Weise, dass die untere und hintere Krümmung derselben ihre konkave Seite dem Vorderrande des Thieres zuwendet (Fig. 7 *f*).

An der Mundöffnung biegt die Membran alsdann unter ganz spitzem Winkel in die Mundhöhle um und zieht eine Strecke dicht unter dem von ihr zurückgelegten Wege hin. Ungefähr unter dem Hinterrande der Chelicerenklaue biegt sie dann in kurzem Bogen wieder nach vorn und unten um (Fig. 7 *l*) und setzt sich an das Vorderende der stärkeren oberen Wandung (Fig. 5 und 7 *ow*) des Saugorganes an.

Ganz vorn an der Mundöffnung steht ein von den feinsten Haaren gebildeter reusenförmiger Apparat (Fig. 7 *r*), welcher nur Flüssigkeiten einen Eingang in den Verdauungstraktus gestattet. Die Haare entspringen dicht bei dicht oben wie unten, neigen sich schräg nach vorn und oben, resp. unten, und treffen in der Mitte zusammen. Um einen luftdichten Abschluss beim Saugen zu ermöglichen, ist die Mundöffnung und auch der über ihr befindliche Raum, in dem sich die Chelicerenklaunen bewegen, von einer kreisförmigen, ringsum abstehenden, zarten Chitinmembran (Fig. 7 *s*) umgeben, welche sich nach Anbohren eines

Thieres und der dabei jedenfalls erfolgenden Befeuchtung, der Wundstelle anlegen muss wie der Rand eines Saugnapfes. Dass die feinen membranösen Chitinfortsätze der oberen und vorderen Chelicerenränder dazu dienen, den Schluss der Maxillarrinne zu vervollständigen, ist mehr als wahrscheinlich.

Den unteren Theil des Mundes und des auf ihn folgenden Saugapparates stellt eine im Querschnitt halbmondförmig erscheinende Chitinnrinne (Fig. 5 und 7 *uw*) dar, welche sich in der Mittellinie der Chitinhülle des Mundkegels anlegt, sich aber weiter hinten davon abhebt und etwas nach oben steigt. Die Chitinhülle des Mundkegels birgt unter der Mundöffnung einen eine kurze Strecke nach hinten ziehenden spaltenförmigen Hohlraum (Fig. 7 *ho*), welcher eine durch Karmin gefärbte Substanz ohne erkennbare Zellstruktur enthält. Auf der vorderen Hälfte der ihn nach unten begrenzenden Chitinhülle steht eine Anzahl glatter Borsten (Fig. 7 *b*).

Die Mundöffnung führt in einen Schlund über, welcher dieselbe Pumpvorrichtung besitzt, wie sie bei Larve und Nymphe vorhanden ist. Ein weiter und mit dünnen Wandungen versehener Gummischlauch, dessen Oberseite wir uns der Länge nach bis auf die untere eingedrückt denken müssen, giebt eine gute Vorstellung von der vorliegenden Einrichtung. Strebt die obere Seite in ihre alte Lage zurück, so entsteht in dem Schlauche ein luftverdünnter Raum und die vor seinen Öffnungen befindlichen Medien ergießen sich hinein.

Hier ist nun die untere Rinne (Fig. 5 und 7 *uw*) derb chitinig und in ihrem vorderen Theil durch Verwachsung fest mit der Wandung des Mundkegels verbunden, die obere (Fig. 5 und 7 *ow*) ist jedenfalls elastisch und kann daher dem Zuge der einerseits auf ihr und andererseits an dem dorsalen Seitentheile der Maxillen inserirten Saugmuskeln (Fig. 5 und 7 *sm*) Folge leisten. Dadurch wird die Körperflüssigkeit des erbeuteten Thieres eingesogen. Um dieselbe dann aus dem Schlunde weiter zu befördern, ist eine Reihe von Schluckmuskeln (Fig. 5 u. 7 *qm*) in der Rinne angebracht, welche durch ihre Thätigkeit die obere Rinne in ihre alte Lage zurückbringen. Die Längsachse der Schluckmuskeln steht senkrecht auf der Längsachse der Rinne und parallel mit der Bauchfläche des Thieres. Kontrahiren sie sich, so werden die oberen freien Ränder der Rinne zusammengebogen, und die Folge davon ist, dass der mittlere Theil nach abwärts drückt. Damit aber die Nährflüssigkeit ihren Weg durch den Ösophagus zum Lebermagen nehme, ist eine weitere Einrichtung getroffen. Wahrscheinlich ist nämlich die oben erwähnte *s*-förmige Umbiegung (Fig. 7 *f*) der oberen Wandung elastisch und federnd, und wirkt antagonistisch den Saugmuskeln entgegen; denn

vorn senkt sich die außerdem hinten weit stärker emporgehobene obere Rinne sofort beim Erschlaffen der Saugmuskeln nieder, vielleicht bis zum völligen Verschluss nach vorn, so dass die Flüssigkeit nur nach hinten ausweichen kann. Befördert wird es noch durch den Umstand, dass der Hohlraum zwischen beiden Rinnen in der Richtung von vorn nach hinten sich vermindert. Es wirkt somit die Bewegung des Schlundes nicht nur als Saug-, sondern auch als Druckpumpe.

Man kann sich eine Anschauung von dem oben geschilderten Vorgang verschaffen, wenn man eine auf der Seite liegende lebende Larve in Wasser einige Zeit beobachtet. Man sieht alsdann, wie durch die starken und ruckweisen Kontraktionen der Saugmuskeln die obere Rinne weit emporgerissen wird und wie sie sich an ihrem Vorderrande zuerst senkt. Die Kontraktionen der Schluckmuskeln dagegen gelangen so natürlich nicht direkt zur Beobachtung.

Die Saugmuskeln (Fig. 5 und 7 *sm*) sind ganz nach dem Princip der Zweckmäßigkeit meist mit ziemlich langen Sehnen ausgerüstet, welche zwischen den Schluckmuskeln (Fig. 5 und 7 *qm*) durchziehen und sich in der Mitte der etwas verdickten basalen Partie der oberen Mundrinnenhälfte inseriren (Fig. 5 *ow*). Die Schluckmuskeln sind im Verhältnis zu ihrer Länge sehr breit (ihre Breite verhält sich ungefähr zur Länge wie 2 : 7) und setzen sich ohne bemerkbare sehnige Verbindung den Seitentheilen des Saugorganes an (Fig. 5 *qm*).

Bemerkt wurde noch ein Nerv (Fig. 7 *n*), welcher oberhalb des Saugorganes hinzog und sich schließlich an seiner Spitze in zahlreiche feinste Äste auflöste, die sich rispenförmig nach allen Seiten verbreiteten.

Zu beiden Seiten des Saugorganes und mit ihrem Hinterende ungefähr bis zum Ursprung der Maxillartaster (Fig. 6 *mt*) reichend, treffen wir zwei sackförmige Gebilde, welche als Giftdrüsen (Fig. 5 *gf*) zu bezeichnen sind. Sie sind nur bei Nymphe und Prosopon vorhanden, wenigstens habe ich bei der Larve nichts dergleichen bemerkt. Im Querschnitt zeigen die Giftdrüsen einen centralen Hohlraum, der von ziemlich langen Cylinderzellen mit abgerundetem Ende begrenzt wird. Ein kleiner Kern tritt in diesen deutlich hervor. Die Drüsen münden unmittelbar in die Mundöffnung aus, indem sie sich zu einem zarten Ausführungsgang zuspitzen.

Verdauungsapparat.

Der Darmtraktus ist bereits genauer von PAGENSTECHER (63) und von CRONEBERG (40) beschrieben worden, und schließen sich meine Beobachtungen auch hier mehr dem letzteren Autor an. — Auf den oben

näher betrachteten mit Chitinwandungen versehenen Saugapparat folgt der zarte cylindrische Ösophagus (Fig. 7 und 8 *oe*), welcher bekanntlich das Gehirn (Fig. 7 *g*) durchsetzt und dasselbe in ein Ober- und Unterschlundganglion (Fig. 8 *og* und *ug*) theilt. Nach dem Austritt aus dem Gehirn zieht er noch eine Strecke in der Richtung schräg nach oben hin und mündet dann auf einer kleinen nach innen gerichteten Papille (Fig. 8 *p*) in die untere Seite des Lebermagens (Fig. 8 und 9 *lm*).

In dem Lebermagen haben wir die verdauende Cavität des Thieres vor uns. Er erscheint als ein einziger aber durch Einschnürungen seiner Wandung unregelmäßig gestalteter Hohlraum und füllt den oberen Theil des weichhäutigen Hinterleibes vollständig aus, während der Grad seiner Ausdehnung nach unten von der Reife der Geschlechtsorgane abhängig ist. Sowohl vorn wie hinten ist der Lebermagen durch eine mediane longitudinale Einfaltung zweilappig geworden, beide Lappen liegen aber jederseits dicht neben einander. Die besonders in den Seitentheilen des Körpers von der dorsalen nach der ventralen Seite ziehenden Muskeln schnüren den Lebermagen ein, während er zwischen ihnen wulstförmig bis zum Integumente vordrängt.

Die Wandung des Lebermagens besteht aus einer Tunica propria (Fig. 9 *tp*), welche an der in das Lumen desselben gerichteten Seite die verschieden großen, seltener isodiametrischen, meist cylindrischen oder lang keulenförmigen Zellen (Fig. 9 *vz*) trägt. Dieselben haben einen feinkörnigen oder auch bläschenförmigen Inhalt und in der unteren Hälfte einen bei den größten Zellen 0,044 mm messenden kugligen Nucleus (Fig. 9 *k*). Ziemlich allgemein kommt nur ein Nucleolus vor, der annähernd central gelagert ist und bei starken Vergrößerungen sternförmige Ausstrahlungen zeigt. Diese Strahlen hat man wohl als Theile eines weiter nicht erkennbaren Kernnetzes aufzufassen.

Unter den größeren Zellen des Lebermagens trifft man viele an, welche neben ihrem granulirten Plasma noch eine größere oder geringere Menge von dunkel erscheinenden Körnchen enthalten. Dieselben finden sich besonders in der oberen freien Spitze der Zellen (Fig. 9 *g*). Dann mehrt sich diese Substanz in der Spitze und letztere sondert sich scharf von dem helleren Theil der Zelle. Nun beginnt sich die Zelle unter der Spitze einzuschnüren (Fig. 9 *g'*), die Einschnürung wird tiefer und tiefer (Fig. 9 *g''*) und schließlich muss es zur völligen Abtrennung kommen, denn man trifft solche rundliche Zellenspitzen frei in dem Hohlraume des Lebermagens (Fig. 9 *s*). Der Inhalt derselben dürfte wohl von den im Enddarm vorgefundenen Stoffen nicht sehr verschieden sein und haben wir in ihnen also von den Zellen secernirte Ausscheidungsprodukte der Ernährung vor uns. Ähnliches berichtet R. RÖSSLER (69) von Phalangiden

p. 677: »Wachsen sie (die Zellen der Blindsäcke des Mitteldarmes), so füllen sie sich mit Fettkugeln, nehmen cylindrisch-kolbenförmige Gestalt an und schnüren sich an der Basis ein; sie sind dann, vorzüglich an ihren Enden, vollgepfropft mit Granulationen.« — pag. 678: »Sie schnüren sich jedoch nicht ab, sondern die Zellmembran zerreißt und entleert ihren Inhalt.«

Unregelmäßig gestaltete und sehr verschieden große Massen einer feinkörnigen Substanz sind wohl von dem Thiere aufgenommene Nahrungsmittel (Fig. 9 *na*). Die Substanz ist zu indifferent, als dass man aus ihren Bestandtheilen einen sicheren Schluss auf ihre Herkunft machen könnte.

Der Lebermagen ist mit den übrigen Organen verknüpft und wird in situ erhalten durch ein aus körnigen Fäden bestehendes bindegewebiges Geflecht ohne bemerkbare Kerne, dessen Fasern unregelmäßig durch einander ziehen (Fig. 9 *b*).

Der von mir für den Enddarm (Fig. 8 und 9 *ed*) gehaltene Theil des Verdauungsapparates ist von PAGENSTECHE (63) als Enddarm und Fettkörper, von CRONEBERG (10) als Exkretionsorgan beschrieben. Er tritt uns bereits im vorderen Theil des Lebermagens entgegen und ist dort seitlich in zwei kurze Schenkel Y-förmig ausgezogen, durchzieht in halbmondförmig gebogener Gestalt den Hinterleib des Thieres und mündet mit seinem hinteren Schenkel im After (Fig. 8 und 9 *a*) nach außen. Leider habe ich die Kommunikation des Enddarmes mit dem Lebermagen nicht mit voller Sicherheit erkennen können. Ich bin jedoch der Überzeugung, dass sich an der vordersten Spitze des ersteren eine Öffnung befindet, welche aber wegen der dort befindlichen großen Menge von Lebermagenzellen schwer zur Anschauung gebracht werden kann. Bis ziemlich an das Vorderende ließ sich der Enddarm als deutlich abgegrenztes Organ besonders gut auf Querschnitten verfolgen, dann aber wurden die Verhältnisse undeutlich, und weder Quer- noch Längs- noch Frontalschnitte ließen mich zu einer klaren Erkenntnis der Sachlage kommen. — Es ist daher nicht zu verwundern, wenn CRONEBERG (10, p. 241) einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen Magen und After in Abrede stellt, und das, was ich als Enddarm bezeichnet habe, für ein Exkretionsorgan hält. Ich kann mich jedoch dieser Anschauung nicht anschließen, und glaube auch, dass der Zusammenhang zwischen Enddarm und Lebermagen noch mit voller Sicherheit konstatirt werden wird. Es ist bekannt, dass der Enddarm fast immer angefüllt ist mit einer schneeweiß erscheinenden Masse, welche aus kleinsten Kügelchen, Körnchen und Kryställchen besteht. Es fragt sich doch nun vor Allem, woher kommt diese Substanz, die zu allen Zeiten in so reichlicher Menge vor-

handen ist? Der Enddarm wird seiner ganzen Länge nach ausgekleidet von einer Schicht von Pflasterepithelzellen (Fig. 9 *pf*), die einen ovalen Kern (Fig. 9 *ke*) von höchstens 0,044 mm Länge und 0,0066 mm Breite mit mehreren Kernkörperchen besitzen und doch wohl kaum eine Abscheidung der von ihnen umschlossenen Stoffe vornehmen dürften. Dann tritt noch die andere Frage heran: Was sollte wohl aus dem Lebermagen werden, wenn die von demselben secernirten Stoffe (vgl. oben) nicht nach außen geführt würden? Er würde unzweifelhaft gar bald von ihnen ausgefüllt sein und eine Ernährung wäre unmöglich.

Wenn PAGENSTECHER (63) schreibt (p. 12), dass die Stiele traubenförmiger Leberzellen Ästchen des sich vielfach ausstülpenden und so die Leberlappen bildenden Darmrohres seien, so hat er eine entschieden falsche Vorstellung von diesem Organe. Sollte sich wirklich eine Öffnung am Vordertheil des Enddarmes nachweisen lassen, so kann man sich den Lebermagen vielmehr als durch eine einzige ringförmige, nicht etwa zwei seitliche, Ausstülpung des ursprünglich einfachen Darmrohres entstanden denken. Diese Ausstülpung beugte sich besonders nach hinten in den weichhäutigen Leibestheil und erlangte gewaltige Dimensionen vorzüglich in ihrer dorsalen Partie. Vorn und hinten konnte sie außerdem sackförmige Divertikel treiben. Seitlich wurde sie, wie schon gesagt, von der Körpermuskulatur stellenweise eingefaltet. Ihre innere Wand legte sich dicht der Wandung des Enddarmes auf, so dicht, dass ein schließliches Verwachsen beider eintrat. Dass aber der Lebermagen, wenn überhaupt, so eine ringförmige Ausstülpung des Urdarmes ist, welche sich nach hinten über den Enddarm fortgeschoben hat, scheint mir aus Querschnitten durch ein passendes Thier deutlich hervorzugehen. Man bekommt im vorderen Theile des Lebermagens wohl Bilder, wo der Hohlraum desselben den Enddarm von allen Seiten umgiebt. Nach hinten zu wird dieses Verhältniss aber anders; da ist der Enddarm nur noch dorsal- und lateralwärts vom Lebermagen umhüllt und grenzt ventral mit einem schmalen Streifen an die Leibeshöhle.

Von der anhaftenden Wandung des Lebermagens ist nur ein kleines Stückchen des Enddarmes frei, dasjenige nämlich, welches nach Verengerung seines Lumen und nach kurzem durch Faltenbildung etwas unregelmäßigem Verlaufe (Fig. 9 *r*) im After nach außen mündet. Der After (Fig. 8 und 9 *a*) ist geschützt durch zwei seitlich stehende, an ihrem freien Ende zugespitzte hohle Chitinplatten (Fig. 9 *pl*). Seitlich an ihn herantretende Muskeln (Fig. 9 *m*) mögen ein Öffnen desselben bewirken.

PAGENSTECHER (63) beschreibt (p. 13) von unseren Thieren blass-graugelbe oder bräunliche Kothballen, 0,44—0,47 mm groß und zähe, aus

denen sich sehr zahlreiche Pilzvegetationen entwickeln, und sollen dieselben Fett in Stücken und Tropfen und Epithelien neben den Pilzen enthalten. Ich habe niemals etwas dergleichen gesehen und weiß ich nicht, ob PAGENSTECHER das Ablegen solcher Kothmassen direkt beobachtet hat.

Die Thiere haben oft genug vor meinen Augen ihre Exkrete entleert, sogar auf dem Objektträger, auf welchen ich sie zur besseren Beobachtung gesetzt hatte. Es war stets dieselbe schneeweiße und flüssige Masse, die, wie wir wissen, auch im Enddarm vorhanden ist und welche PAGENSTECHER (63, p. 17) als Inhalt seines Fettkörpers beschrieben hat. Diese Beschaffenheit des Exkretes stimmt vollständig mit dem von anderen Milben bekannten Verhalten überein.

Die Untersuchungen über den Darm werden am besten an herbstlichen erwachsenen Thieren angestellt, da bei ihnen der Bau desselben noch am klarsten hervortritt. Die sommerlichen Prosopa zeigen die Verhältnisse bei Weitem undeutlicher, da bei ihnen durch die massige Entwicklung der Geschlechtsorgane der Verdauungsapparat auf einen verhältnismäßig sehr geringen Raum in dem dorsalen Theile des weichhäutigen Hinterleibes beschränkt ist. Möglich ist auch, dass zu dieser Zeit eine Reduktion im Baue desselben eingetreten ist.

Fettkörper.

Zerlegt man ein gut gefärbtes sommerliches Prosopon in Schnitte, so zeigt sich, dass besonders ganz bestimmte Zellen den Farbstoff mit großer Begierde aufgenommen haben und zurückhalten.

Man findet diese Zellen der Peripherie des Lebermagens angelagert, aber nicht in kontinuierlicher Schicht, sondern in einzelnen Komplexen. Wo Muskeln den Lebermagen einengen, mögen sie wohl zugleich als Polster dienen, um denselben gegen zu großen unvermittelten Druck zu schützen. Ihre Größe ist verschieden und ihre Gestalt sehr unregelmäßig polygonal (Fig. 10) und brauchen sie nicht unmittelbar an einander zu grenzen. Der Durchmesser einer großen Zelle betrug 0,03 mm zu 0,023 mm, der rundliche bis schwach ovale Kern maß 0,01 mm. Der Kern (Fig. 10 *k*) zeigte eine sehr schöne Färbung und barg in seinem Innern ein großes Kernkörperchen (Fig. 10 *n*), welches in feinste und unregelmäßige Fortsätze ausstrahlte, jedenfalls die Andeutung eines Kernnetzes. Das Plasma der Zellen ist homogen. Man muss diese Zellen wohl als Fettkörper bezeichnen, und sind sie jedenfalls identisch mit den von CRONEBERG (10, p. 236) erwähnten Fettkörperzellen, mit denen sie auch die begierige Aufnahme von Karmin gemein haben.

Am herbstlichen Prosopon findet man diese Zellen auch bereits als

kleine flächenförmige Ansammlungen der Außenwand des Lebermagens anliegend (Fig. 9 *f*). Die Zellen selbst sind hier sehr klein im Verhältniß zu der Größe derselben im sommerlichen Thiere; der Kern ist deutlich in ihnen zu bemerken.

Die Blutkörperchen

(Fig. 4 *bl*) haben einen stark körnigen Inhalt und sind amöboid beweglich. Man kann sie in Salzlösung von geeigneter Konzentration ihre stumpfen Fortsätze ausstrecken sehen. In einem schön gefärbten Thiere zeigen auch sie deutlich ihren kleinen punktförmigen Kern von 0,00244 mm Größe. Sie selbst maßen etwa 0,00856 mm (Fig. 3 *bl*).

In Bezug auf das

Gehirn

will ich nur bemerken, dass dasselbe in seinem centralen Theile aus Fasern besteht, die sich zum Theil in größeren oder kleineren Bündeln nach den verschiedensten Richtungen durchkreuzen. Umgeben ist diese Fasersubstanz von einer dichten Schicht von Ganglienzellen (Fig. 7 *ga*), deren Kerne 0,00445 mm messen. Die Zellgrenzen waren an ihnen nicht zu bemerken; doch kann man aus der dichten Anhäufung der Kerne erkennen, dass die Zellen sehr klein sind. Dort, wo ein Nerv entspringt, zieht sich die centrale Fasersubstanz ungefähr in Gestalt einer Weißweinflasche aus und der Hals bildet in seiner Verlängerung den Nerven. Dass die derbe Hülle (Fig. 7 *hi*) des Gehirns sich auch auf die Nerven fortsetzt, wurde bereits von PAGENSTECHER (63) bemerkt.

Sinnesorgane.

a) Sowohl bei der Nymphe wie beim Prosopon befindet sich auf der Mittellinie der vorderen Rückenpartie und mit seinem Vorderrande bis auf gleiche Höhe mit dem Ursprung der Augen reichend ein eigenthümliches Chitingebilde (Fig. 40 und 49 *va*), welches trotz seiner auffallenden Gestalt bisher keine nähere Beschreibung erfahren hat. Vorn liegen zwei ungefähr isodiametrische Räume (Fig. 44 *r*) neben einander, nach hinten schließt sich in der Mittellinie ein dritter daran von etwas gestreckter Form und deltoïdischer Gestalt mit abgerundeten Ecken. Alle drei sind umschlossen und von einander getrennt durch eine feste Chitin-umhüllung (Fig. 44 *ch*). Denken wir uns eine Blumenvase mit eiförmigen unten spitz zulaufendem Bauche, deren Hals mit zwei großen Henkeln versehen ist, so modificirt, dass nach dem Schwunde des Halses sich die Henkel direkt berühren, so bekommen wir eine Vorstellung von dem vorliegenden Gebilde: der Bauch der Blumenvase, oder vielmehr

ein Längsschnitt durch ihn, repräsentirt die hintere unpaare Kammer, die beiden Henkel die paarige Schutzkammer eines Sinnesorganes.

Wir sehen nämlich sowohl bei der Nymphe wie beim Prosopon von der äußeren Vorderkante der beiden letzterwähnten Kammern je eine sehr lange Borste (Fig. 44 *b*) entspringen, welche von den am Körper der Milbe sonst noch vorkommenden Haargebilden sehr verschieden ist. Sie ist von Grund an nur sehr zart und endet schließlich in eine feine Spitze, vor ihrer Endigung noch einige ganz kurze und zarte, schwer wahrnehmbare Fiedern entsendend. Ein ähnliches ausgezeichnetes Borstenpaar ist an entsprechender Stelle bei der Larve unserer Form vorhanden. Die Richtung der Borsten ist schräg nach vorn und oben, etwas nach außen.

Machen wir einen Querschnitt durch das Chitingebilde, so sehen wir, dass wir die beiden vorderen Kammern mit Fug und Recht Kammern genannt haben; denn jederseits ist ein Hohlraum durch Chitinvandungen größtentheils eingeschlossen (Fig. 40 und 49 *ka*). An der vorderen und äußeren Seite tritt uns nun aber die oben erwähnte Insertionsstelle der beiden Borsten entgegen und zwar in einer Gestalt, welche im ersten Augenblicke an ein Otolithen-Bläschen (Fig. 43 *bl*) erinnert: Ein kreisförmiges, scheinbar selbständiges Gebilde schließt in seiner Mitte noch zwei Kreise ein.

Ein günstiger etwas schräg geführter Frontalschnitt ließ nun aber die Verhältnisse um Vieles klarer erkennen. Da zeigte es sich denn, dass die Vorderwand der Schutzkammer eine mit ziemlich großer kreisförmiger Öffnung beginnende Vertiefung trug (Fig. 44 *l*), deren etwas verdünnte Seitenwandung mit der äußeren Begrenzungswand der Schutzkammer einen spitzen Winkel bildete, so dass die Basis der Vertiefung einen größeren Durchmesser hatte, wie die nach außen führende Öffnung. Der Boden der Einsenkung erhob sich wieder schwach hügel förmig und dieser dünnwandige Hügel trug abermals in der Mitte eine querovale Vertiefung, in welcher die beschriebene Borste eingefügt war. Ein zarter an die Wurzel der Borste herantretender Faden dürfte wohl als Nerv (Fig. 44 *n*) aufzufassen sein.

Dass das vorliegende Organ als Sinneswerkzeug fungire, darauf scheinen die beschriebenen ziemlich komplicirten Verhältnisse hinzu deuten. Welchem Sinne es aber diene, darüber kann man wohl ziemlich werthlose Spekulationen anstellen, nicht aber nach unserer bisherigen Kenntniss eine nur einigermaßen sichere Entscheidung treffen.

b) Über die Augen kann ich nur wenig berichten. Zu jeder Linse (Fig. 44 *li*) zieht von der Basis des Augenstieles an ein gesonderter Nerv.

Einige Mal wurde halbwegs bis zur Retina ein Zellhaufen daran bemerkt. Der Nerv endigt unterhalb der Linse in einer ovalen Verdickung (Fig. 11 *vd*), die wir wohl als Retina anzusehen haben. Eine zellige Struktur wurde nicht darin bemerkt, nur einige Längsstreifen. Unter der Linse war der ovale Körper wie abgestutzt. Zu erwähnen sind noch einige stark lichtbrechende rundliche Körner (Fig. 11 *kö*) von schmutzig gelber Farbe, welche in dem ovalen Körper erscheinen, nicht aber stets in so regelmäßiger Anordnung wie in Fig. 11. Ihre Bedeutung ist mir vollkommen unbekannt und kenne ich eben so wenig ein Homologon derselben bei anderen Thieren. — Unter der Chitinhülle des Augenstieles ist die maschige Matrix (Fig. 11 *ma*) unschwer zu bemerken.

c) Sinnesborsten. Dass unser Trombidium das erste Beinpaar zum Tasten fast noch mehr benutzt wie zum Marschiren, ist eine That-
sache, von der sich jeder Beobachter ohne Mühe überzeugen kann. Mit ihm wird erst das Terrain geprüft, ehe sich der Körper der Milbe darüber fortbewegt. Um aber diese Aufgabe erfüllen zu können, muss das erste Beinpaar auch mit passenden Organen ausgerüstet sein; und das ist es in der That. Schon bei einer äußeren Betrachtung des besonders in Rechnung zu ziehenden letzten Gliedes bemerkt man auf der etwas längeren Unterseite zwischen den dort meist nur einseitig gefiederten Borsten (Fig. 12 *fb*) in großer Anzahl, auf der durch die Krallenhöhle etwas verkürzten Oberseite nur vereinzelt ganz glatte Borsten (Fig. 12 *tb*), die sich sehr fein zuspitzen und etwa die Gestalt eines sehr schmal-klingigen Türkensäbels uns vorführen, oder auch eine Krümmung erst mehr nach der Spitze zu bekommen.

Dieselben oder wenigstens sehr ähnliche Gebilde hat HALLER (32) am ersten Beinpaare von *Atax* aufgefunden (p. 42) und Taf. IV, Fig. 2 *st* abgebildet. Er ist geneigt, dieselben für »Gehörorgane einfachster Art« zu halten, da er für den Tast- und Geruchssinn bereits andere Borsten in Verwendung gezogen hat.

Aus dem Folgenden wird erhellen, dass ich HALLER's Deutung nicht beitreten kann, da Nichts dafür spricht, in diesen Gebilden Gehörorgane zu vermuthen; doch glaube ich aus dem unschwer zu beobachtenden Gebrauche der mit diesen Borsten besonders ausgerüsteten Organe den Schluss ziehen zu dürfen, dass wir in ihnen ganz specifische, dem Tastsinne dienende Bildungen vor uns haben.

Die Fiederborsten sowohl wie die Tastborsten sind am kürzesten an der unteren und vorderen Spitze des ersten Beinpaares; letztere messen dort nur etwa 0,012 mm, nehmen dann aber nach der Basis des letzten Gliedes zu bis auf 0,032 mm. Die Dicke der Chitinwandung des letzten

Beingliedes beträgt an der Spitze ebenfalls nur 0,0054 mm, an der Basis 0,045 mm.

Ein Längsschnitt zeigt den zu den Tastborsten gehörenden Nervenapparat. Diese sowohl, wie die Fiederborsten sitzen dem Ende eines Kanales auf, der quer durch die Chitinhülle des Beines hindurchsetzt und in das Lumen des letzteren hineinzumünden scheint. Der Kanal aber, der zu der Tastborste hinführt, ist dadurch ausgezeichnet, dass durch seine Mitte ein feines Fädchen (Fig. 42 *tn*) hinzieht und in der Tastborste endet, da in deren unterem Theile öfter eine feinkörnige durch Karmin schwach röthlich gefärbte Substanz bemerkt wird. Gleich nach dem Austritt aus dem Chitinkanal wendet sich der Faden schräg nach hinten und nach der Mitte des Gliedes und umschließt dann wahrscheinlich in allen Fällen einen länglich ovalen Kern (Fig. 42 *nk*) mit deutlichem Kernkörperchen und annähernd 0,00428 mm Breite und 0,00856 bis 0,01284 mm Länge. Dieser Kern konnte nur an einigen günstigen Stellen mit voller Sicherheit erkannt werden.

Im unteren Theile des letzten Beingliedes verschwindet der hinter dem Kern stärker erscheinende Nerv sodann nach kurzem Verlaufe in einem strangförmigen verdickten Gebilde (Fig. 42 *tg*), welches in einer ziemlich homogenen Grundmasse eine große Anzahl von Kernen enthält, während Zellgrenzen nicht wahrzunehmen waren. Die Kerne waren 0,00214—0,00321 mm groß. Nach der Basis des Gliedes zu verschmälert sich dies Gebilde allmählich, verliert die Kerne und geht in einen feinkörnigten Strang über. Es setzen sich immer die Nerven von mehreren Tastborsten mit je einem solchen Gebilde in Verbindung. Die Zahl dieser Gebilde mehrt sich nach der Spitze des Fußgliedes zu erheblich und bildet dort ein dichtes Konglomerat (Fig. 42 *tg'*), in dem aber Längslinien die Zusammensetzung aus getrennten Bestandtheilen erkennen lassen. Die Kerne in ihnen sind häufig von einem etwas helleren Hofe umgeben.

In dem unteren Theile der Zellenmasse lagen im vorliegenden Schnitt noch andere Zellen (Fig. 42 *gg*), von bedeutender Größe aber in geringer Zahl. Sie sind 0,045—0,0214 mm lang, 0,0107—0,01712 mm breit. Ihr Plasma ist stark granulös und besitzt nur um den Kern eine hellere Zone, der Kern ist 0,00428—0,00642 mm groß. Diese Zellen schienen ebenfalls mit den Zellsträngen in Verbindung zu stehen.

Dass wir es in der vorliegenden Zellenmasse mit Nervenelementen, also einem Tastganglion zu thun haben, ist wohl nicht zweifelhaft. Die Zellenmasse setzt sich nach der Basis des Gliedes zu wieder in Fasersubstanz fort, und diese ist es wahrscheinlich, welche mit dem Beinnerven in Verbindung tritt. Der Hauptübergang der Fasern in den

Nerven war leider durch den Schnitt fortgenommen. Dennoch konnte man den Stamm des Nerven des letzten Gliedes (Fig. 12 *bn*) von der Basis desselben an erkennen. Er war am Grunde 0,00428 mm breit, begann sich aber alsbald dendritisch zu verästeln. Die Äste verschwanden einerseits unter dem Tastganglion, andererseits unter dem Klauenbeuger (Fig. 12 *b*) oder in demselben, andererseits vertheilten sie sich auf der Wandung des Gliedes zu ungemein feinen Fäden. Der Hauptstamm aber löste sich schließlich, obgleich noch von ziemlicher Breite, scheinbar in dem Tastganglion auf.

Sehr ähnliche Verhältnisse hat GRABER (24) im zweiten Segment eines *Tabanus* abgebildet (Taf. XXX, Fig. 2), wo sich ein Hautnerv in Äste mit ein- und mehrkernigen terminalen Ganglienzellen auflöst. Er bezeichnet dieselben (p. 562) als »die gewöhnlichen Hautsinneszellen«. An zwei Tastborsten tritt je ein fadenförmiges Gebilde, welches nach Taf. XXXI, Fig. 14 mit einem mehrkernigen Terminalganglion in Verbindung steht.

Ein Tastganglion finden wir ferner noch in dem Theile, der nach dem ersten Beinpaare wohl am meisten zum Tasten verwandt wird, im Endglied des Maxillartasters, dem sog. Anhang. Der hineintretende Nerv (Fig. 13 *n*) dehnt sich schon vor der Mitte des Gliedes aus und bekommt eine große Menge der schon oben genannten kleinen Ganglienzellenkerne (Fig. 13 *tg*). Vor dem Ende des Gliedes zerfasert er sich besenförmig und die einzelnen Fädchen treten auch hier vermuthlich durch die Chitinwandung an die reichlich vorhandenen glatten Tastborsten hinan, die besonders die Spitze des Gliedes einnehmen und zuweilen an der Basis von einem großen hellen Hofe umgeben sind.

Die übrigen Beinpaare tragen nur vereinzelte Tastborsten (Fig. 3 *tb*), da sie ja auf einem bereits untersuchten Terrain sich fortbewegen, auch stehen die Borsten aus begreiflichen Gründen mehr auf der Außen- wie auf der Innenseite der Glieder. Ein freiwilliges Rückwärtsgehen der Thiere wurde nie beobachtet; nur wenn sie von vorn angegriffen werden, weichen sie etwas zurück, drehen sich aber alsbald um, um ihren Körper wieder in normaler Weise fortzubewegen. Die längste an einem der beiden Hinterbeine (Fig. 3 *tb*) gemessene Tastborste war 0,0535 mm lang.

Geschlechtsorgane.

Bereits A. CRONEBERG (10) hat (p. 245) die Bemerkung gemacht, dass die Untersuchungen von PAGENSTECHER (63) in Bezug auf die Geschlechtsorgane mit denen von TREVIRANUS (75) ganz ungemein wenig übereinstimmen. Dennoch haben sie beide angeblich dasselbe Thier, in Wirklichkeit (p. 4—6) aber wenigstens sehr nahe verwandte Arten

untersucht, und wäre eine so große Verschiedenheit in den Geschlechtsorganen allerdings staunenerregend. CRONEBERG (10) ist nun durch seine Untersuchungen dahin geführt, sich rückhaltlos auf die Seite von TREVIRANUS (75) zu stellen, und auch ich muss dem Grundschema nach den beiden letztgenannten Autoren beitreten, da die bei unserem Trombidium vorhandenen Unterschiede wohl nur mit der Verschiedenheit der Species zusammenhängen. Andererseits glaube ich aber im Stande zu sein, die so sehr abweichenden Mittheilungen PAGENSTECHER's mit den wirklichen von TREVIRANUS, CRONEBERG und mir konstatirten Thatsachen in Einklang bringen zu können, wenn ich die einfache Manipulation vornehme und die von PAGENSTECHER beschriebenen Geschlechter vertausche, d. h. wenn ich sage, dass die wirklichen Weibchen von ihm als Männchen, die wirklichen Männchen als Weibchen beschrieben sind. Dann stimmen die äußeren Verhältnisse der Genitalien schon auffallend überein: CRONEBERG (10) hält die am Ovarium nach außen vorragenden Eier für unzählbar, und auch PAGENSTECHER (63) giebt die Zahl der ovalen Zellen am Hoden (also dem wirklichen Ovarium) zu mehreren Hunderten an (pag. 24), andererseits entsprechen die von Letzterem am Ovarium (dem wirklichen Hoden) beschriebenen 20 bis 30 beerenförmigen Taschen der von CRONEBERG am Hoden beobachteten und durch zahlreiche unregelmäßige Querfalten hervorgebrachten Anzahl von kommunizirenden Abtheilungen.

Wie ich dazu kam, eine Vertauschung der Geschlechter im Sinne PAGENSTECHER's vorzunehmen, wird aus dem Folgenden hervorgehen.

PAGENSTECHER (63) beschreibt als Samentasche bei den Weibchen einen großen Anhangsschlauch, der nach CRONEBERG (10) bei keinem Geschlechte von Trombidium holosericeum vorkommt. Bei Trombidium fuliginosum ist derselbe in Wirklichkeit vorhanden, fast genau in der Gestalt, wie ihn PAGENSTECHER darstellt. Nun geschah das Eigenthümliche, dass von den Milben, welche isolirt ihre normal sich entwickelnden Eier in großer Menge abgelegt hatten und gleich nach der Ablage untersucht wurden, niemals eine einen derartigen Anhangsschlauch besaß, der doch nach PAGENSTECHER (63, p. 22) die Diagnose der Geschlechter sichert. Kein Rudiment oder auch nur die geringste Andeutung eines vielleicht früher vorhanden gewesenen Schlauches machte sich bemerkbar. Keine Spur eines Anhangsschlauches fand sich ferner bei Thieren, die noch nicht abgelegt hatten, deren Ovarium aber in derselben Weise, wie es CRONEBERG (10) von Trombidium holosericeum beschreibt, zwischen den großen fast gereiften und mit orangegelben Dottermassen gefüllten Eiern noch junge mit deutlichen Keimbläschen versehene Ovula von verschiedener Größe enthielt. Dass die vor-

liegenden Gebilde wirklich Eier waren, wurde durch die Ähnlichkeit der fast reifen Eier mit den bereits abgelegten und sich entwickelnden zur Evidenz erwiesen.

So lange nun aber bei der Unterscheidung der Geschlechter die Geschlechtsprodukte selbst als die sichersten Kriterien hingestellt werden, nicht aber accessorische Anhängsel von untergeordneter Bedeutung, so lange wird man auch den Schluss berechtigt finden, dass jene zwar schlauchlosen aber eierlegenden Formen als unzweifelhafte Weibchen anzusehen sind. Sperma habe ich nirgend bei ihnen beobachtet.

Nun findet man aber bei einer großen Anzahl unserer Milben den Geschlechtsapparat anders gebaut wie bei den vorigen, und ziemlich genau so, wie ihn PAGENSTECHER (63) von seinen Weibchen (Taf. II, Fig. 12) abbildet, nur mit einer beschränkten Zahl beerenförmiger bis sackförmiger Ausstülpungen am Keimschlauch und auch mit dem oft erwähnten Anhangsschlauch ausgerüstet. Da nun das Äußere zu PAGENSTECHER'S Beschreibung und Abbildung so gut passt, warum betrachten wir diese Geschöpfe nicht als Weibchen, wie PAGENSTECHER angiebt?

Erstens habe ich niemals reifende Eier bei ihnen wahrgenommen, geschweige denn das Ablegen von Eiern beobachtet. PAGENSTECHER hat Letzteres überhaupt nicht gesehen, ich dagegen habe es bei der oben erwähnten Form deutlich konstatiren können.

Zweitens: Was PAGENSTECHER für Furchungsstadien resp. Embryonalanlage in den Eiern hält, ist nichts Anderes als Samenbildungszellen, die später den Spermatozoen Platz machen.

Drittens: Die Thiere besitzen einen sehr complicirt gebauten aber deutlichen Penis, wie denn ja auch CRONEBERG (10) bei *Trombidium holosericeum* (p. 251) ein sehr ähnliches Organ beschrieben hat und auch KÖNIKE (37) ein complicirtes Chitingerüst am Vas deferens von *Atax crassipes* und *Nesaea nodata* Müll. für einen Penis hält.

Die von PAGENSTECHER abgebildeten Organe gehören sehr jugendlichen und noch weit von ihrer Vollreife entfernten Thieren an. Wie ich weiter unten (p. 43) näher begründet habe, hat derselbe seine Untersuchungen höchst wahrscheinlich im Spätsommer und Herbst angestellt, zu einer Zeit also, wo geschlechtsreife Thiere nicht oder jedenfalls nur selten vorkommen.

Wenn PAGENSTECHER (63) Ovarien und Hoden als paarige Theile bezeichnet und abbildet (Taf. II, Fig. 12 und 15), deren freie Enden durch Tracheen und Bindegewebe verbunden seien, so ist das entschieden falsch, und die von CRONEBERG (10) bei *Trombidium holosericeum* konstatirte kreisförmige Anordnung des Genitalapparates ist bei *Trombidium fuliginosum* ebenfalls vorhanden.

Gehen wir nun zur Beschreibung der Organe selbst über:

a) Die Ovarien (Fig. 14), deren Größe je nach dem Entwicklungszustande der Eier eine sehr ungleiche ist, haben eine ungefähr hufeisenförmige Gestalt und ihre nach außen gewandten Seiten zeigen bei einem etwa im Winter untersuchten Thiere eine traubige Beschaffenheit, indem ihre Oberfläche dicht mit den nach außen vorragenden wie Beeren erscheinenden Eiern (Fig. 14 *e*) von etwas verschiedener Größe bedeckt ist. Deutlich bemerkt man in ihnen außer den nach der Größe des Eies verschieden großkörnigen Parablastiden¹ das Keimbläschen. Die Eier werden auf ihrer Außenseite von der zarten Tunica propria ovarii umschlossen.

An der Innenseite des Ovariums fehlen die Eier oder deren Anlagen vollständig, und dient dieser Theil wohl zum Fortleiten der gereiften Eier (Fig. 14 *tu*).

Fast ganz an der Spitze des hufeisenförmigen Ovariums entspringen die ziemlich kurzen und dabei mehr muskulösen Ovidukte (Fig. 14 *ov*), welche sich in der Mittellinie des Körpers zu dem umfangreichen bogig nach oben gekrümmten Uterus (Fig. 14 *ut*) vereinigen. Derselbe ist meist mit einer bei auffallendem Lichte weiß erscheinenden Masse erfüllt und erreicht seine größte Ausdehnung am Anfang des letzten Drittels. Schließlich verschmälert er sich wieder erheblich, nach abwärts steigend, wird damit zur Vagina, welche zwischen den bereits von PAGENSTECHER näher beschriebenen Schamlippen ausmündet. — Der Uterus ist von einer großen Anzahl von quergestreiften aber von den sonstigen etwas abweichenden Muskeln umspinnen, welche wahrscheinlich zum Hinauspressen der Eier dienen. Unter ihnen bemerkt man bei Flächenansicht polygonal erscheinende Zellen. Dieselben sind in einschichtiger, vielleicht auch in wenig schichtiger Lage vorhanden, wie ich nicht genau entscheiden konnte. Nach innen schließen sich daran bläschenförmige Gebilde, die den Uterus bis auf einen kleinen centralen Hohlraum anfüllen und wie ein lockeres parenchymatisches Pflanzengewebe daliegen. Ob es Zellen sind oder Ausscheidungen von solchen, konnte ich auch mit Schnitten nicht entscheiden. Einen Kern bemerkte ich in ihnen nicht.

Wie steht es mit der Follikelbildung der Eier? CRONEBERG (10) giebt an, weder durch direkte Präparation noch an Schnitten sei es ihm gelungen, die Stiele der Follikel deutlich zu erkennen, obgleich die das Ei umgebende Follikelmembran sehr leicht zu sehen sei. — Ich habe

¹ Parablastiden nennt Professor E. EHLERS in seinen Vorlesungen die geformten Bestandtheile des Parablastes.

zwar öfter die Eistiele deutlich gesehen, immer aber schien es, als wenn sie direkt zum Ei gehörten und nicht aus besonderen Zellen beständen.

Der follikuläre Zustand des Eies muss sehr rasch vorübergehen, da man nur äußerst selten Stadien bekommt, die man vielleicht als Follikelbildung in Anspruch nehmen dürfte. Ich habe solche Stadien stellenweise an Schnitten gesehen, welche durch ein besonders schön gefärbtes vollreifes und jedenfalls dicht vor der Eiablage befindliches Weibchen gelegt waren. Dort zeigte sich an einigen der kleinen Eier außer dem großen roth gefärbten Keimbläschen (Fig. 16 *kb*) noch eine Anzahl bedeutend kleinerer und mehr ovaler Gebilde (Fig. 16 *f*) von gleicher Gestalt und ungefähr gleichem Abstände von einander, die durch ihre rothe Färbung deutlich von dem ungefärbten Parablast abstachen. Es dürfte vielleicht gerechtfertigt erscheinen, die vorliegenden Gebilde als die Kerne der im Übrigen bereits geschwundenen Follikelzellen zu bezeichnen. Auch sie müssen nur eine kurze Existenz haben, sonst würde man sie gewiss öfter beobachten können.

Da die Eier bis zu ihrer Vollreife, wo wir sie von einer derben chitinähnlichen Schale umgeben finden, ihren Durchmesser, von jenem follikulären Zustande an gerechnet, noch um das Drei- bis Vierfache vergrößern (cf. Fig. 16 *e* u. *E*), so darf man wohl mit Sicherheit annehmen, dass die Follikelzellen am Aufbau der Schale nicht betheiligt sind.

Das Keimbläschen (Fig. 15 und 16 *kb*), welches eine Größe bis zu 0,044 mm erreicht, haben wir als ein multinucleoläres zu bezeichnen. Man kann an gut gefärbten Objekten leicht eine größere Anzahl von verschieden großen Keimflecken unterscheiden, deren Zwischenräume von punktirter Substanz angefüllt sind. Die größeren derselben erscheinen bläschenförmig. Umgeben ist das Keimbläschen von einem hellen Plasmahof (Fig. 15 und 16 *pl*) und beide Gebilde nehmen in jungen Eiern häufig eine excentrische, bei reifen Eiern dagegen, wie es scheint, stets eine genau centrirte Stellung ein. Bei letzteren hat der Plasmahof nicht mehr eine so regelmäßig abgerundete Gestalt wie früher. — In einigen seltenen Fällen kamen Eier zur Beobachtung, welche an Stelle des einen Keimbläschens zwei, ja auch drei einem Keimbläschen durchaus gleichende Gebilde enthielten (Fig. 16 *A*). Ein besonderer Plasmahof umgab ein jedes derselben und sie schienen außerdem durch eine schmale Schicht von Parablastiden von einander getrennt zu sein. Woher diese Gebilde stammen ist mir nicht bekannt.

Die Parablastiden zeigen sich bei den jüngsten Eiern als feinste Körnchen (Fig. 16 *pb*). Dieselben wachsen, wie das Ei größer wird, nehmen eine fein blasenförmige Gestalt an (Fig. 15 und 16 *pb'*), um in dem ausgewachsenen Ei als kleinere und größere tropfenartige Gebilde

(Fig. 16 *pb''*) uns entgegenzutreten, von denen erstere mehr eine centrale Lagerung innezuhalten scheinen. Die größeren derselben stehen an Umfang kaum hinter den Keimbläschen zurück.

Als ich am 13. December 1884 ein frisch getödtetes Weibchen auf seinen Geschlechtsapparat hin untersuchte, zeigten die Eier schon bei starker Lupenvergrößerung ganz merkwürdige dunkle Flecken, welche sich bei Betrachtung unter dem Mikroskope als unzweifelhafte Dotterkerne herausstellten. Fast in jedem der reiferen Eier befand sich ein Dotterkern (Fig. 15 *dk*) und hob sich mit seiner schön orangerother Färbung prachtvoll von dem hellen Inhalt der Eizelle ab. Die Gestalt desselben ist eine verschiedene, bald rundlich, bald länglich oder birnförmig, zuweilen scheinbar aus zwei ungleich großen Theilen zusammengesetzt mit schwach hervortretender Trennungslinie (Fig. 15 *dk*). Er misst bis 0,017 mm in der Länge, bis 0,014 mm in der Breite und besteht aus einer Anzahl dicht neben einander liegender gefärbter Körnchen.

Ich habe den Dotterkern noch öfter in den Eiern bemerkt, niemals aber so deutlich wie in dem beschriebenen Falle. Es scheint, als wenn der Farbstoff desselben allmählich an die Parablastiden überginge; denn dort, wo der Dotterkern wegen seiner blassen Farbe schwer zu erkennen war, war das Innere der Eizelle schon etwas gefärbt und liegt daher der Gedanke nahe, dass eine Ausbreitung des Farbstoffes stattgefunden habe. Später verschwand der Dotterkern mit dem Wachsthum der Zellen ganz, diese füllten sich mit gefärbten Parablastiden und erschienen dann überall gleichmäßig orange gelb. Dass der Dotterkern in einem ursächlichen Verhältnis zur Entstehung und Entwicklung der Parablastiden stehe, wurde nicht bemerkt.

b) Der Hoden hat eine dem Ovarium recht ähnliche Gestalt, ist also auch hufeisenförmig. Ebenfalls sitzen hauptsächlich an der nach außen gewandten Seite des Hufeisens die Hodenbläschen (Fig. 17 *hb*), in mäßiger Zahl, wie PAGENSTECHER (63) schon bei seinen Ovarien (p. 22) angiebt, und zusammen gewiss nie mehr wie 20 bis 30, eher im Durchschnitt noch etwas weniger. Die jugendlichen Hoden haben eine solche Gestalt und solche eiförmige kurzgestielte Hodenbläschen, wie sie PAGENSTECHER (Taf. II, Fig. 12) abbildet. Wie das Thier aber seiner Vollreife entgegengeht, dehnen sich die Stiele mehr und mehr aus und schließlich sitzen die Hodenbläschen dem gemeinsamen Ausführungsgang mit breiter Basis auf. Wir nähern uns damit mehr dem Bilde, welches CRONEBERG von dem Hoden seines *Trombidium holosericeum* entworfen hat.

Die Hodenbläschen (Fig. 17 *hb*) zeichnen sich durch eine sehr schöne orangerother Färbung aus, welche aber nicht gleichmäßig vertheilt, son-

dem mehr netzförmig angeordnet ist und besonders an den gleichmäßiger und stärker gefärbten Enden (Fig. 17 *f*) sehr markant hervortritt. Je reifer das Thier ist, um so weniger ist ihr Basaltheil gefärbt. Sie sind von einer zarten Tunica propria eingehüllt (Fig. 17 *tp*).

Die Spermatogenesis wurde nicht genau verfolgt und sollen nur einige Daten aus derselben gegeben werden, wie sie zur Beobachtung gelangten. In dem Hoden eines Anfang Januar 1882 präparirten Thieres zeigten sich Gebilde, welche vielleicht als Spermatogemmen (Fig. 18 *A*, *sg*) in Anspruch genommen werden dürften: Eine Membran (Fig. 18 *A*, *mm*), wahrscheinlich die Membran der Spermatamutterzellen repräsentirend, umschloss eine größere oder geringere Anzahl von kleinen runden Spermazellen, welche je einen deutlichen ovalen Kern mit mehreren Kernkörperchen erkennen ließen (Fig. 18 *A*, *k*), während das Plasma farblos war, und eine zarte Membran besaßen. — Am 13. Januar fand ich freie, den Spermazellen sehr ähnliche Bildungen, welche sich aber wesentlich davon unterschieden durch den Umstand, dass der Kern (Fig. 18 *A*, *h*) viel schmaler und halbmondförmig gebogen war. Andere kleinere und den Spermatozoen sehr ähnliche Formen wurden auch hier schon beobachtet.

Reife oder wenigstens ihrer völligen Ausbildung sehr nahe stehende Spermatozoen zeigten sich in einem am 7. März darauf hin untersuchten Thiere. Die Hodenbläschen erschienen besonders an den Spitzen des hufeisenförmigen Hodens als breit sackförmige Ausstülpungen desselben und waren besonders in ihrem unteren Theile mit den bei auffallendem Lichte schneeweißen Samenmassen erfüllt (Fig. 17 *sm*). Die Spermatozoen sind ganz ungemein klein. In Salzwasser und Humor aqueus vom Froschauge untersucht zeigten sie eine unverkennbare, wenn auch nicht sehr erfolgreiche Beweglichkeit, wohl zu unterscheiden von der tanzen- und schwingenden Molekularbewegung sonstiger im Gesichtsfelde befindlicher Körperchen. Die in ihrer Gesamtheit als plan-konvexe Linsen erscheinenden Spermatozoen haben eine Länge von ungefähr 0,0023 mm. Man kann eine etwas abgeplattete und eine stark gewölbte Seite an ihnen unterscheiden (Fig. 18 *B*, *b* und *r*); von der gewölbten oder abgeplatteten Seite gesehen, ist ihr Umriss oval. Sehr bald fällt an ihnen ein ziemlich breiter Streifen auf (Fig. 18 *B*, *st*), welcher als größter Meridian der Länge nach über das Samenelement hinzieht und von stärkerem Lichtbrechungsvermögen ist als das glänzende Spermatozoon, daher dunkler erscheint. Häufig bekommt man auch Bilder, in denen man das Ende des Streifens zu erblicken glaubt (Fig. 18 *B*, *e*), da man nur an beiden Polen je ein zapfenförmiges Bild desselben bemerkt, während sich zwischen ihnen ein heller Raum befindet. Es ist das aber

Täuschung und was wir so erblicken, ist nur ein Bild, welches einer parallel zu der abgeplatteten Fläche durch den Körper des Spermatozoon gelegten Ebene entspricht und durch tiefere Einstellung erhalten wird; denn bei Behandlung mit Essigsäure verschwindet von dem Samenelement Alles bis auf ein ringförmiges Gebilde (Fig. 18 B, 4), welches uns denselben Umriss vorführt, wie ein intaktes Spermatozoon bei Seitenansicht. Bei Kantenansicht zeigt der Ring die Gestalt eines geraden Stäbchens (Fig. 18 B, 5) mit abgerundeten Enden. Eine Kombination der Kanten- und Seitenansicht ergiebt, dass der Körper des Ringes einen runden oder mehr ovalen Querschnitt besitzt und könnte man ihn vielleicht mit einem ringförmig zusammengebogenen Gummischlauch vergleichen. — Stellt man also bei Betrachtung von der gewölbten oder abgeplatteten Fläche tiefer auf den Körper des Spermatozoon ein, so sieht man an jedem Pol desselben nur den Querschnitt des Ringes in Gestalt eines zapfenförmigen Vorsprungs (Fig. 18 B, e).

Die Widerstandsfähigkeit des Ringes gegen Essigsäure lässt erkennen, dass wir in ihm den Kern des Spermatozoon zu suchen haben, und wäre es vielleicht möglich, dass er aus der Anfangs ovalen, später halbmondförmigen Gestalt der vermuthlichen Spermazellen (Fig. 18 A, k und h) zu seiner jetzigen Form herangewachsen wäre.

Wie bewegen sich nun aber die Spermatozoen? Einen Schwanzanhang habe ich nicht an ihnen auffinden können und doch war eine Eigenbewegung unverkennbar vorhanden. Allerdings war dieselbe sehr eigenthümlich und scheinbar ein unregelmäßiges Schwanken von links nach rechts und rechts nach links und ein theilweises Drehen um die Längsachse, zu vergleichen der Bewegung des Cylinders in einer Cylinderuhr. Eine Fortbewegung erfolgte sehr langsam. — Leider kann ich die Ansicht, die ich von der Ursache dieser Bewegung habe, nicht zur völligen Gewissheit erheben, da die stärksten mir zu Gebote stehenden Vergrößerungen (HARTNACK Obj. 44 Immersion, Ocul. 4 — ausgezogener Tubus) nicht ausreichten, um die höchst minutiösen Lokomotionsorgane dieser winzigen Gebilde mit Sicherheit zu erkennen.

Doch ist es mir häufig so vorgekommen, als wenn der Länge nach über den dunklen Kernstreifen, — der ja der Peripherie des Spermatozoon anliegt, — und zwar in der Richtung senkrecht zur Längsachse desselben, Etwas in unregelmäßigem wellenförmigen Zuge von rechts nach links und wieder von links nach rechts wie ein Schatten fort- husche, eine Erscheinung, welche, wenn sie zu Recht besteht, doch nur von einer schwingenden Membran oder einem wellenförmig schlagenden Wimpersaum herrühren kann, der der Länge nach über dem Kernring inserirt sein müsste. Das Schwingen einer solchen Membran oder eines

solchen Saumes würde auch die wackelnde Bewegung des Samenelementes leicht erklären.

Einige Mitte Mai untersuchte Männchen zeigten die Spermatozoen in gleicher Weise; jedoch trat der Kernring am lebenden Samenelement weniger deutlich hervor.

Die Spermatozoen entfernen sich dann aus den Hodenbläschen und streben oftmals, wie man an dem mit Glycerin aufgehellten Hoden sehen kann, in langem Zuge dem Vas deferens (Fig. 17 *vd*) zu. Dieses beginnt ungefähr in der Mitte des Schenkels vom Hufeisen jederseits, vom Mittelpunkt des Hufeisens an gerechnet. Die beiden Vasa deferentia sind etwas muskulös und nicht sehr weit. Sie ziehen etwas nach vorn und münden dann in einem geräumigen rundlichen Behälter aus, welcher vielleicht die Funktion einer Vesicula seminalis hat (Fig. 17 *vs*), wenigstens kann man in ihm eine ziemliche Anzahl Samenelemente wahrnehmen. Weiterhin folgt wieder ein kurzer und etwas engerer unpaarer Gang, welcher sich nach unten zur Geschlechtsöffnung herabsenkt, nach oben aber eine fast kuglige Ausstülpung trägt, welche wohl als Bursa expulsortoria bezeichnet werden dürfte (Fig. 17 *be*), da sie von einer ungemein reichen Anzahl von Muskeln dicht umspunnen ist.

Am Ende des Ausführungsganges finden wir einen sehr komplizierten aus Chitinleisten zusammengesetzten Penis. CRONEBERG (10) hat ein ähnliches Gebilde bei *Trombidium holosericeum* beschrieben. An der Unterseite des Ausführungsganges befindet sich eine zu einer ovalen Figur zusammengebogene Leiste (Fig. 17 *ol*), welche an ihrem hintern Ende in eine schwach gekrümmte und mit feinsten schräg verlaufenden Furchen versehene Spitze ausläuft. Diese Spitze geht an ihrer Oberseite mit konkaver Linie allmählich in einen derben zapfenförmigen Chitinfortsatz über, von dem jederseits ein ein wenig nach unten gebogener Chitinstab entspringt (Fig. 17 *cs*), welcher innerhalb des letzten Theiles des Ausführungsganges verläuft und mit der Chitinleiste einen spitzen Winkel bildet. Deutlich quergestreifte Muskeln entspringen in großer Zahl an den Chitinstäben, aber alle ziehen schräg nach hinten, sowohl die an ihrer Oberseite, wie die an ihrer Unterseite entspringenden. Der Endtheil des Ausführungsganges, zu dem ja auch die Bursa expulsortoria gehört, ist gewaltig mit Muskeln ausgestattet und daher wohl zu einer kräftigen Austreibung des Samens, wie auch zu der Vorstülpung des Penis befähigt. Genauere Nachforschungen über den Bau des kleinen schwer zu untersuchenden Gebildes, so wie über das Verhältniß und die Lage seiner einzelnen Theile in Bezug auf den Ausführungsgang und die Ausmündung desselben wurden nicht angestellt.

Als accessorischer Bestandtheil des Hodens und sehr leicht in die

Augen fallend ist der von PAGENSTECHER (63) unter dem Namen einer Samentasche beschriebene Anhangsschlauch (Fig. 17 *ah*) zu betrachten. Mehrfach gewunden liegt er zwischen den beiden Hodenschenkeln, durch Bindegewebe mit ihnen verknüpft. Außer der keulenförmigen Endanschwellung des Schlauches bemerkt man noch eine zweite Erweiterung, deren Lage aber nicht genau fixirt ist, da sie bald diesseits, bald jenseits der Mitte der Schlauchlänge auftritt. Den Anfangstheil, den PAGENSTECHER (63, p. 23) als keulenförmig ausgedehnt beschreibt, habe ich bei den von mir untersuchten Thieren nicht eben dicker gefunden wie den übrigen Theil des Schlauches. Am meisten weiche ich aber von den Angaben ab, die PAGENSTECHER über die Ausmündung dieses Organes macht. Derselbe giebt an, der Anfangstheil münde mit einem kurzen engen, wie abgeschnürten Kanale in den Grund der Scheide »oder« das untere Ende einer Tube, und die Mündung zeige strahlig angelegte Falten (p. 23). Ich habe nie dergleichen gesehen, sondern der Kanal endigte stets mit abgestutztem oder kurz zugeschärftem Ende (Fig. 17 *md*) auf der Mitte des abgerundeten Endes der oben erwähnten spangenförmigen Chitinleiste (Fig. 17 *ol*) des Penis.

Die Farbe des Schlauches ist orangegelb, gelber wie die Farbe der Hodenbläschen. Ein mit Glycerin aufgehellter Schlauch lässt besonders deutlich auf der Fläche der Endanschwellung die Konturen der ihn zusammensetzenden polygonalen Zellen erkennen. Die Wandung des Schlauches hat annähernd denselben Querdurchmesser, wie das mit deutlicher Grenzlinie versehene Lumen. Ein Chitinrohr aber, wie es nach PAGENSTECHER das Innere des Schlauches auskleiden soll, habe ich nicht bemerken können. Querschnitte durch den mit Hämatoxylin gefärbten und in Paraffin und Vaseline geschnittenen Schlauch eines noch nicht ganz reifen Hoden zeigten mir vielmehr Folgendes (Fig. 19): Die Wandung besteht aus einer einfachen Schicht von Cylinderzellen, deren Querdurchmesser an der äußeren Peripherie etwas größer ist als an der inneren. Der ovale Kern (Fig. 19 *k*) nimmt ungefähr die Mitte der Zelle ein und liegt in einem sehr feinkörnigen sternförmig ausstrahlenden Plasma (Fig. 19 *pl*), so dass wir also Vacuolen (Fig. 19 *v*) führende Zellen vor uns haben. Die äußere Peripherie der Zellen ist glatt, die innere dagegen besteht aus einem kurzen buckelförmigen Fortsatz, der in zwei bis drei zarte aber deutliche Spitzchen ausgezogen ist (Fig. 19 *sp*) und ist von Hämatoxylin besonders stark gefärbt. Ein Mitte Mai 1882 untersuchtes Männchen zeigte den Schlauch angefüllt mit feinen Körnchen und Bläschen, die bei Verletzung desselben in dicker Masse daraus hervorquollen.

Wir haben diesen Schlauch wohl als eine Art von Prostata aufzufassen. Eine Spermatophorenbildung wurde nicht bemerkt.

II. Biologisches über die sommerlichen erwachsenen Trombidien.

Während wir bei sämtlichen Autoren den Aufenthaltsort der Trombidien in übereinstimmender Weise angegeben finden, gehen die spärlichen Angaben über den Nahrungserwerb und die Nahrungsmittel derselben weit aus einander. Beobachtungen hierüber scheinen in neuerer Zeit nicht gemacht zu sein und finden wir in den jüngsten Schriften die Angaben älterer Autoren einfach wiederholt.

Die erste allerdings etwas undeutliche Angabe hierüber giebt uns J. A. SCOPOLI (72), indem er bei der Beschreibung seines *Acarus holosericeus* sagt: »plures simul vidi in Cadavere Falconis cujusdam,« — die zweite SCHRANCK (74, p. 546 No. 1064. *Acar. holosericeus*) mit den Worten: »Victus cadavera minuta putrescentia.«

Später berichtet dann E. WEBER (77) folgendermaßen (p. 26): »Dahin gehören besonders die Pflanzenmilben, unter denen die blutrothe Erdmilbe (*Trombidium holosericeum*) im Frühjahr in Gärten gemein ist, in deren Erde sie lebt und durch Verzehren von jungen Räupchen sogar nützlich werden kann.«

In der Neuzeit scheint man sich nun, wahrscheinlich im Anschlusse an die PAGENSTECHER'schen Angaben (63), ziemlich allgemein der Ansicht zuzuneigen, dass man es in den Trombidien mit harmlosen Vegetarianern zu thun habe, die im erwachsenen Zustande von ihrer im Jugendleben ausgeübten räuberischen Ernährungsweise ganz abgegangen seien und sich zur Pflanzenkost bekehrt hätten. Folgende Belegstellen vertreten jene Ansicht:

PAGENSTECHER (63, p. 25): »Ich möchte nach der Art, wie die Trombidien die Pflanzen absuchen, glauben, dass ihre Nahrung in sehr kleinen vegetabilischen Produkten bestände, vorzüglich in Pilzfädchen und Sporen, woraus dann die massenhafte und rasche Pilzbildung aus den festen Exkrementen leicht zu erklären wäre.«

MÉGNIN (54, p. 42): »Après l'hivernage . . . ils (d. h. die *Leptus autumnalis*) se transforment définitivement en Trombidions adultes exclusivement phytophages et aptes à la reproduction.«

G. HALLER (26, p. 6): »Die Trombidien nähren sich bloß in ihrer Jugend als fleischfressende Parasiten, im Alter schmarotzen sie nicht mehr, sondern sind Pflanzenfresser.« (Übersetzt aus MÉGNIN [49]: *Mémoire s. l. Cheyletides paras.* 1878. p. 448.) — (P. 62): »Die Nahrungs-

weise, wie sie den Trombidien zukommt, nämlich die Pflanzenkost, ist ihnen (den parasitischen Cheyletiden) verwehrt.«

P. KRAMER (38, p. 227): »Die echten Trombidien sind langsame Thiere, wahrscheinlich pflanzenfressend oder wenigstens nicht von selbstgefangener Beute lebend.«

Nun haben meine im Folgenden zu beschreibenden Beobachtungen zur Evidenz erwiesen, dass die von den letztgenannten Autoren vertretene Ansicht durchaus unrichtig ist, und dass die Angaben von SCOPOLI, SCHRANCK und WEBER sich dem wirklichen Thatbestande mehr annähern. Zwar mögen die Trombidien gelegentlich süße Pflanzensäfte zu sich nehmen, dann aber wohl nur der Feuchtigkeit wegen, da sie bei trockener Witterung sehr gern Wasser einsaugen. Im Ganzen dürfte das aber nur selten vorkommen und lässt sich ihre Raubthiernatur trotzdem nicht anzweifeln. — Am 13. September 1884 fand ich eine Frucht von *Prunus domestica*, welche durch den Fall vom Baume so verletzt war, dass aus einem Spalt der Saft hervordrang. Ein Trombidium hatte seine Vorderbeine und den Rüssel leicht in die Flüssigkeit eingetaucht und sog offenbar davon, da ich mit der Lupe deutlich betrachten konnte, wie das Thier zuweilen den Rüssel herauszog, ihn wieder hineinsenkte, bis es, nach öfterer Wiederholung dieses Manövers, schließlich scheinbar gesättigt davonlief.

Dies ist der einzige Fall, in dem ich ein Trombidium pflanzliche Nahrung zu sich nehmen sah, während ungleich häufigere Beobachtungen mich belehrten, dass wir es in den erwachsenen Trombidien mit Raubthieren zu thun haben, die, im Gegensatz zu der KRAMER'schen Angabe, sich fast ausschließlich vom Fange kleinerer Thiere, besonders von Blattläusen, ernähren.

Wenn PAGENSTECHER (63) sagt (p. 14): »Auch sah ich selbst eben so wenig diese Milben andere lebende Thiere angreifen, als ich dies von irgend einem Beobachter angegeben fand«, so nimmt mich das sehr Wunder, da es, wenn man die Thiere in größerer Menge züchtet, bei einiger Ausdauer gar nicht so schwer zu beobachten ist, dass sie die ihnen vorgesetzten Nährthiere angreifen oder sich gegenseitig anfeinden, ganz im Gegensatz zu der Angabe von PAGENSTECHER (p. 25), dass die Thiere unter einander Frieden hielten.

Die gegenseitige Anfeindung war es gerade, welche mich zuerst die wahre Natur der Trombidien erkennen ließ. Anfang Mai hatte ich eine größere Menge von *Trombidium fuliginosum* gesammelt und dieselben in eine Glasschale gesetzt, deren Boden ich mit angefeuchteter Erde bedeckt hatte. Kurze Zeit darauf bemerkte ich, dass einige Milben, heftig mit den Vorderbeinen schlagend, andere angriffen und, falls diese nicht

stärker waren oder sich ihnen sofort durch die Flucht entzogen, sie mit ihren Greifwerkzeugen meist oben an dem weichhäutigen Leibestheile packten.

Die mit den Spitzen nach oben gerichteten und von unten nach oben sich bewegenden Klauen der Cheliceren sind aber allein nicht im Stande, irgend einen wirksamen Effekt auszuüben, da sie das betreffende Objekt nur emporheben oder bei einiger Senkung des Kopftheiles nach vorn schieben würden. Angegriffene lebende Thiere würden natürlich ebenfalls bestrebt sein, in der Richtung dieses Druckes zu entfliehen. Soll also die Arbeit der Cheliceren von Erfolg gekrönt sein, so muss das ergriffene Objekt daran verhindert werden, diesem Drucke nachzugeben, oder noch besser, es müssen Organe vorhanden sein, welche bestrebt sind, dasselbe in entgegengesetzter Richtung also von oben nach unten, resp. von vorn nach hinten zu schieben. Es ist das die Aufgabe der ziemlich kurzen aber stämmigen und sehr muskulösen Maxillartaster, die zu dem angegebenen Zwecke abwärts gekrümmt sind und wohl lediglich eine Bewegung nach oben oder unten auszuführen vermögen. Eine geringe seitliche Bewegung wäre wenigstens nur in der basalen Einlenkungsstelle möglich; der Körper des Tasters selbst ist starr und gestatten die Glieder nur eine vertikale Verschiebung gegen einander, besonders in der Richtung von oben nach unten. Denn auf der Oberseite stoßen die Chitinhüllen der Glieder dicht an einander, auf der Unterseite dagegen befindet sich zwischen ihnen ein weites und nachgiebiges sich einfalzendes Ligament. Die Glieder können sich nicht geradlinig an einander fügen, da sie selbst etwas und alle in gleichem Sinne gekrümmt sind. Bei der größten Biegung nach oben zeigt der Taster doch noch eine oben konvexe, unten schwach konkave Begrenzungslinie seines Körpers.

Das obere Ende des vierten Gliedes ist in eine gewaltige ebenfalls mit der Spitze nach unten gerichtete Klaue ausgezogen, deren Länge das unter ihr eingelenkte keulenförmige Endglied fast erreicht. Selbiges ist der beweglichste Theil am Taster und wird bei der aggressiven Benutzung desselben ganz nach hinten zurückgebogen, so dass es der Unterseite des vorletzten krallentragenden Gliedes anliegt.

Beim Ergreifen eines Thieres wirken also die Cheliceren und der sie tragende Kopftheil einerseits und die Maxillartaster andererseits gegen einander wie die Backen einer Zange. Wir haben also im Principe hier eine Art und Weise des Beißen, wie wir sie ganz ähnlich bei den Säugethieren allgemein verbreitet vorfinden, ein neuer Beweis dafür, dass die Natur eine zweckmäßige Einrichtung mit den verschiedensten Mitteln hervorzubringen im Stande ist.

Dass das beschriebene Zusammenwirken von Cheliceren und Maxil-

lartastern wirklich stattfindet, darüber belehrte mich die Beobachtung bald, und würde die Angabe von PAGENSTECHER (63, p. 44): »Wenn auch Maxillar- und Mandibularhaken schwerlich zusammen etwas fassen, so können letztere doch das von ersteren Beigebrachte ablösen«, danach zu korrigiren sein.

Sehr schön ließen sich die Folgen eines solchen Bisses an den weichhäutigen Trombidien selbst beobachten, da die nachgiebige fast plastische Haut die Wirkung desselben noch eine Zeit lang modellirt uns vorführt. Zwischen den Angriffspunkten der Cheliceren auf der einen Seite, der Maxillartaster auf der anderen erhob sich jedes Mal eine Querfalte, wie es ja auch die nothwendige Folge der beschriebenen Greifweise sein muss. Wurde das ergriffene Thier losgelassen und an einem andern Punkte des weichen Körpers gepackt, so schob sich an der ersten Stelle die Falte meist wieder glatt, während sich an dem neuen Platze eine neue erhob.

Die Haut der Trombidien ist ungemein fest, nach PAGENSTECHER (63, p. 25) undurchdringlich für den Stich einer Wanze (Miris). So ist es denn weiter nicht wunderbar, dass sie auch den Waffen der Trombidien selbst einen erheblichen Widerstand entgegensetzt. Dennoch wurde das einmal fest ergriffene Opfer jedes Mal überwältigt, wenn auch oft erst nach heftiger Gegenwehr.

Gleich am ersten Tage nach dem Herbeischaffen einer größeren Anzahl unserer Thiere wurde der Kampf zweier Trombidien während $1\frac{1}{4}$ Stunde beobachtet. Das schwächere Thier suchte vergebens durch Hin- und Herdrehen des Körpers sich dem Griffe seines Gegners zu entziehen. Bei einbrechender Dunkelheit wurden einige in dieser Weise kämpfende Paare je durch ein darüber gestülptes Glasgefäß von den übrigen Thieren getrennt und Sorge getragen, dass sie nicht unter dem Rande durch entweichen konnten. Am andern Morgen zeigte der Kampfplatz folgende Beschaffenheit: der Sieger hatte einen beträchtlich stärker gefüllten Leib, der Besiegte aber war todt und ausgesogen. Kopftheil und Beine des letzteren hatten zwar, Dank der Starrheit ihrer chitinösen Bedeckung, ihre alte Form beibehalten, der Leib dagegen war leer und bestand nur aus den zusammengefallenen Häuten.

Dass das schwächere Thier von dem stärkeren wirklich verzehrt war, daran scheint hiernach kein Zweifel mehr zu sein.

Einige Tage später fand ich dann im hiesigen botanischen Garten, der mir hauptsächlich mein Milbenmaterial lieferte, ein Trombidium, welches an einer kleinen Fliege sog und kurze Zeit darauf zwei Individuen, welche am Fuße einer *Tilia grandifolia* zwei *Aphis tiliae* verzehrten.

Als Nahrung setzte ich desshalb den Thieren Blattläuse vor, von denen sie besonders die kleineren und weichhäutigen Arten sehr gern fressen. *Aphis rosarum* und eine andere auf *Geum urbanum* Anfang Sommer gefundene ziemlich große Art verschmähten sie. Hauptsächlich setzte ich ihnen *Aphis tiliae*, *ribis* und *sambuci* vor und gediehen sie recht gut dabei, wenn auch ein bestimmter Procentsatz wahrscheinlich in Folge des Eingesperrtseins umkam. Sehr leicht konnte beobachtet werden, wie sie sich der festgesogenen Blattläuse ohne Schwierigkeit, der frei umherschweifenden aber mit kleinem Anlauf und sofortigen Ergreifen bemächtigten und das sich sträubende Opfer bewältigten und aussogen.

Da mir nicht immer passende Blattläuse zu Gebote standen, so machte ich den Versuch, ob sich die Thiere nicht auch mit Fleisch ernähren ließen. Geräucherte Schlackwurst verschmähten sie nicht und füllten ihren Leib damit, so weit es die Ausdehnungsfähigkeit ihrer Haut zuließ. Untergerührtes feingepulvertes Karmin fand ich bei der mikroskopischen Untersuchung in ihrem Verdauungstraktus wieder auf.

Eine Begattung der Thiere, wie sie PAGENSTECHER beschreibt, habe ich nicht beobachten können, obgleich ich dieselben täglich in Augenschein nahm. Wahrscheinlich ist es, dass dieselbe schon vorher im Freien stattgefunden hatte. Eier wurden von den Thieren im Laufe des Sommers in großer Zahl abgelegt, und lasse ich eine genaue Liste derselben sammt Angabe des Datums der Auffindungszeit unten (p. 104) folgen.

PAGENSTECHER (63) berichtet uns (p. 25): »Spärlich abgelegte Eier wurden mit großer Mühe im Aufbewahrungsglase an Holz, Blättern, Moos gefunden, wobei durch die röthliche Farbe die Zugehörigkeit einigermaßen wahrscheinlich wurde. Ein Ei maß nur 0,12 mm an Länge«. — Ferner (p. 26): »Etwa zehn erwachsene Milben, welche von den letzten Untersuchungen im Herbste übrig geblieben waren . . . als sie am Schlusse des Jahres wieder hervorgeholt wurden, zeigten sie sich umgeben von einer kleinen Nachkommenschaft. Die jungen Thiere maßen nur 0,12—0,25 mm an Länge und den dritten Theil an Breite.«

Hieraus und aus den anatomischen Angaben von PAGENSTECHER schließe ich, dass derselbe seine Untersuchungen lediglich im Herbste angestellt hat, d. h. an geschlechtlich noch unreifen Thieren. Die erwähnten »vereinzelt abgelegten« Eier, so wie das von ihm Taf. 2, Fig. 18 abgebildete Ei gehören nicht zu unserem *Trombidium*.

Dieses Thier legt seine Eier nicht vereinzelt, sondern in Haufen von 100 Stück und noch weit darüber, seltener unter Steinen oder dgl. ab, sondern meist in feuchte Erde, in die sich das Thier zu diesem Zwecke einwühlt. In zwei Fällen wurde bei der allmorgentlich statt-

findenden Durchmusterung des im Behälter befindlichen Erdreiches je ein Thier bei der Ablegung der Eier angetroffen. In dem einen Falle lag das Thier auf dem Rücken, die Eier waren in derselben Weise wie MENGE¹ es von den Spinnen beschreibt, wie in einem Gusse aus der Geschlechtsöffnung ausgetreten und lagen als ein kompakter Haufen über ihr und dem Bauche des Thieres. In dem anderen Falle stand das Thier aufrecht über seinem Eihaufen; doch befanden sich beide sonst in der entsprechenden Lage zu einander wie bei ersterem Thiere.

Der erste Eihaufen wurde in der Gefangenschaft am 14. Mai Vormittags aufgefunden, war also in der Zeit vom 13. Nachmittags bis zum erstgenannten Termine abgelegt worden.

Ein am 20. desselben Monats im botanischen Garten zu Göttingen unter einem Grottensteine gefundenes Eihäufchen trat einen Tag früher in das Schadonophanstadium als das erstgenannte, mag also einen oder wenige Tage früher abgelegt sein. Das letzte Häufchen bekam ich am 7. Juli und kann man hiernach die Legezeit mit ziemlicher Sicherheit als von Anfang Mai bis Mitte Juli reichend bezeichnen. In selteneren Fällen mag dieselbe aber immerhin überschritten werden: So fand ich zuletzt eine vereinzelte auf einer schwarzen Blattlaus des Spargels parasitirende Larve am 20. September, und würde bei einigermaßen normaler Entwicklung die Ablage des Eies, aus dem sie hervorging, frühestens Anfang August stattgefunden haben müssen.

Um einzelne Thiere nach erfolgter Eiablage untersuchen zu können, wurde eine Anzahl derselben, die ich für trüchtig hielt, dadurch isolirt, dass ich über jedes ein Glasgefäß stülpte. Bald legten sie auch die Eier ab. Auf diese Weise bekam ich mehrere Thiere, von denen ich überzeugt sein konnte, dass sie sich ihrer reifen Eier vollständig entleert hatten. Einige wurden für die Untersuchung reservirt, wobei sich ergab, dass wirklich alle reifen Eier fort waren, andere, 10 an Zahl, wurden in ein besonderes Gefäß gesperrt und gefüttert wie die übrigen. Nach ungefähr vier bis sechs Wochen, nämlich am 26. Juni, fand ich zu meinem größten Erstaunen in der Erde des Behälters zwei Eihaufen, am 27. Juni vier dessgleichen, am 29. Juni abermals einen und den letzten am 7. Juli, zusammen also acht Eihaufen. Die Zahl der Eier in einem jeden Haufen war nicht so groß wie bei der ersten Ablage, sie waren auch nicht so gut unter einander verklebt. Selbst in dem Falle, dass sich ein oder zwei Thiere vor der ersten Ablage mit unter die Internirten gemischt hätten, ein Fall, der aber nicht wahrscheinlich ist, so könnten doch von ihnen die zu so verschiedenen Zeiten abgelegten Eier

¹ A. MENGE, Preußische Spinnen. I. Abtheilung. p. 33. in: Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Heft 3. Bd. I. 1866.

nicht herrühren, müssen also von den übrigen herkommen. Der größte Theil derselben entwickelte sich in normaler Weise, ging in das Schadonophanstadium über und später schlüpften die Larven aus, die sich dann allerdings mit den übrigen vermischten.

Dieses Experiment verdient jedenfalls noch einmal angestellt zu werden, um den Fall mit vollster Evidenz zu beweisen. Da ein Receptaculum seminis bisher bei diesen Thieren nicht aufgefunden wurde und wohl auch nicht vorhanden ist, so bleibt uns nur die Annahme einer parthenogenetischen Fortpflanzung übrig.

Die geschlechtsreifen Individuen verschwinden im Sommer ganz allmählich und habe ich nach Mitte Juli nur vereinzelte im Freien aufgefunden. In meiner Zuchtanstalt starben die letzten ungefähr zu derselben Zeit, und wird die Art von da ab im Freien eine Zeit lang nur durch die Jugendformen repräsentirt.

III. Entwicklungsgeschichte.

1. Nomenklatur für die Entwicklungsgeschichte.

CLAPARÈDE (8) unterschied bei der Entwicklung von *Atax* fünf Stadien und benannte sie folgendermaßen: 1) Entwicklung im Ei und Bildung des Deutovum. — 2) Entwicklung innerhalb des Deutovum. — 3) Erste Larvenform. — 4) Rückkehr zu einem eiähnlichen Stadium und Bildung der zweiten Larvenform. — 5) Bildung des ausgebildeten Thieres. — Bei der Entwicklung von *Myobia musculi* schiebt sich dann noch in das Stadium 2, also vor dem Ausschlüpfen der ersten Larvenform (3), ein Tritovumstadium ein, wie es jener Autor nachwies. Ein solches Stadium ist bisher bei keiner Milbe weiter beobachtet worden.

An Stelle der Ausdrücke »erste« und »zweite« Larvenform haben sich seitdem zwei andere bessere Termini, auf Veranlassung von MÉGNIN besonders, Eingang verschafft, nämlich die Bezeichnungen »Larve« für ersteres und »Nymphe« für letzteres Stadium. Unter Larve verstehe ich die sechsfüßige Jugendform, unter Nymphe die achtfüßige Jugendform, welche vom Prosopon durch ein »eiähnliches Stadium« im Sinne CLAPARÈDE's getrennt ist.

Nun haben aber in jüngster Zeit die Ausdrücke Deutovum und Tritovum eine Verwirrung in der Terminologie hervorgerufen, indem dieselben in mehreren Publikationen von G. HALLER fälschlich für die von CLAPARÈDE »eiähnlich« genannten Zustände der Stadien 4 und 5 gebraucht sind. HALLER legt also denselben einen Sinn bei, der ihnen nach der Bestimmung von CLAPARÈDE durchaus nicht zukommt.

Folgende Citate mögen zum Beweise dienen: Die Milben als Para-

siten der Wirbellosen von G. HALLER (26, p. 16): »Die Hypopen verwandeln sich, indem sie unter dem Schutze der alten Chitinhaut den vorhandenen Körper auflösen, zunächst wieder zu einem sekundären Ei (daher der oft gehörte Ausdruck Deutovumstadium).« — l. c. p. 42 (und p. 88): »Hierher (zu den Hygrobatidae) gehört die Gattung Atax. . . Das Tritovumstadium wurde von UHLMANN wiederholt an den Beinen kleiner Libelluliden gefunden.« — Ferner sagt er (cf. Zoologischer Anzeiger vom 25. Juli 1884: Die Mundtheile und systematische Stellung der Milben. Vorläufige Mittheilung von G. HALLER, p. 385): »Dieselbe (die Entwicklungsgeschichte der Milben) bietet in der sechsbeinigen ersten Larvenform Anknüpfungspunkte mit dem Nauplius der Crustaceen, welcher ja ebenfalls nur drei Beinpaare besitzt (sic!), in den Deutovum und Tritovumstadien Ähnlichkeit mit der Puppenruhe der Insekten.« — l. c. p. 386: »postembryonale Entwicklung (der Acaroidea) nicht selten durch Deutovumstadien unterbrochen«.

Unter solchen Umständen und in Erwägung der Thatsache, dass die Ausdrücke Deutovum und Tritovum allerdings sehr leicht zu Verwechslungen Anlass geben können, möchte es vielleicht am Platze sein, eine neue Nomenklatur einzuführen, die sämtliche Perioden während der Entwicklung gleichmäßig berücksichtigt. Der Verfasser erlaubt sich daher, die weiter unten folgenden Termini für die einzelnen Epochen vorzuschlagen.

Nicht nur im Ei tritt die von CLAPARÈDE (8) »Zwischenhaut« genannte spätere Hülle seines Deutovum auf, sondern auch in den »eiähnlichen« Stadien, in welche Larve und Nymphe übergehen. Ich bezeichne diese Membran durchweg als Apoderma¹, da dieselbe nur verhältnismäßig kurze Zeit dem Thiere als Hülle dient, dann aber abgeworfen wird.

Das eiähnliche Stadium, aus dem die Nymphe hervorgeht, nenne ich Nymphochrysallis², das eiähnliche Stadium, aus dem das erwachsene Thier (τέλειος) hervorgeht, Teleiochrysallis².

Mit dem Auftreten des Apoderma geht die Milbe im Ei in das Schadonophan-Stadium (σχαδών, ἡ = Larve), in der Nymphochrysallis

¹ ἀπόδεσμα τό detracta pellis.

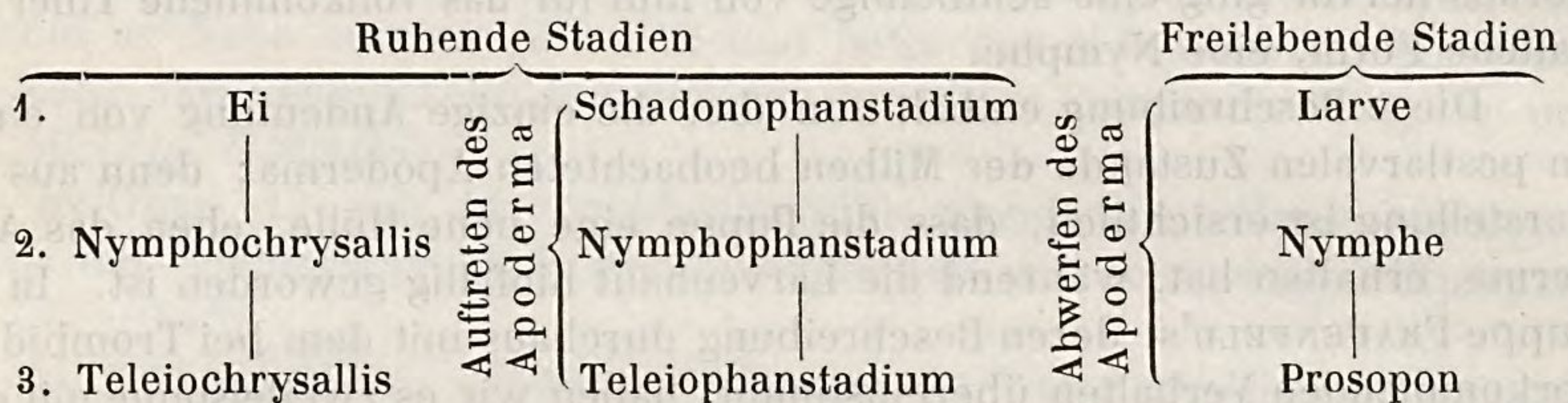
² Chrysallis wird zwar ziemlich allgemein mit nur einem l geschrieben, doch ist es jedenfalls korrekter, ein doppeltes l anzuwenden. Wenn die Franzosen meist chrysalide und die Engländer chrysalis schreiben, so ist das auch falsch. — Cf. außer den griechischen Lexicis von ROST und von PAPE den maßgebenden Thesaurus Graecae linguae ab HENR. STEPHANO. Parisiis 1865: (χρυσάλλις, ἴδος, ἡ) χρυσάλις, ἴδος, ἡ Aureola s. Aurelia Ad scripturam quod attinet, non dubitandum quin χρυσάλλις ubique scribendum sit, quod ap. Theophr. quoque H. Pl. 2, 4, 4 et C. Pl. 5, 7, 3, Urbinas alique libri servarunt. . . . G. DIND.

in das Nymphophanstadium, in der Teleiochrysallis in das Teleiophan-
stadium über.

Aus dem Schadonophan-, Nymphophan-, Teleiophanstadium geht
aber zugleich mit dem Abwerfen des Apoderma die Larve, resp. die
Nymphe, resp. das erwachsene Thier oder das Prosopon hervor.

Nach einander folgen die Stadien also in dieser Weise: Ei — Schado-
nophanstadium — Larve, — Nymphochrysallis — Nymphophanstadium
— Nymphe, — Teleiochrysallis — Teleiophanstadium — Prosopon =
erwachsenes Thier.

Eine schematische Übersicht möge das Verständnis leichter machen:



In den drei großen Perioden, in welche die Entwicklungsge-
schichte von Trombidium zerfällt, entsprechen die einzelnen Stadien
einander in höchst wunderbarer Weise, wie wir es weiter unten sehen
werden, und diesem Verhältnis wurde bei der Nomenclatur, so weit es
irgend anging, Rechnung getragen. Im Schema sind die einander ent-
sprechenden Stadien durch Vertikalstriche verbunden.

2. Übersicht über die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Milbengruppen.

Der Zweck der folgenden Mittheilungen ist der, einen Überblick über
den jetzigen Stand unserer Kenntnisse in Bezug auf Entwicklungsgeschichte
sämmlicher Acarinen zu geben und so eine Vergleichung der entwicklungs-
geschichtlichen Vorgänge und Stadien der einzelnen Gruppen unter einander
und speciell mit denen der Trombidien zu erleichtern. Manche scheinbar
ganz vergessene Angaben älterer Autoren werden bei dieser Betrachtung
wohl in einem bedeutungsvolleren Lichte erscheinen als bisher.

Geordnet sind die Familien der Milben nach der von P. KRAMER (38)
eingeführten auf dem Tracheensysteme beruhenden Eintheilung, da dieselbe
wohl die größte Verbreitung gefunden hat.

A. Acarina tracheata.

Prostigmata.

Trombididae (s. str.). Die von MÉGNIN (54) herrührenden Angaben
beziehen sich auf Trombidium fuliginosum Herm. und Trombidium holoseri-

ceum L., und werden, da sie mit den Beobachtungen des Verfassers dieses nur wenig übereinstimmen, im Laufe vorliegender Abhandlung noch häufiger citirt werden, so dass eine Besprechung derselben an diesem Platze kaum noch nöthig sein dürfte.

Rhyncholophidae. DUGÈS (14) machte die Beobachtung, dass die achtfüßige Nymphe von *Rhyncholophe cendré* mit einer Häutung (*Teleiochrysalis*) zum erwachsenen Thiere (*Prosopon*) wurde (p. 33).

FRAUENFELD (18) beschreibt (p. 889 bis 893) die von ihm z. Th. beobachtete Entwicklung von *Rhyncholophus oedipodarum* Frauenf. Die an *Oedipoda variabilis* Pall. schmarotzenden sechsfüßigen Larven häuteten sich und wurden vollständig zu einer sackartigen anhangslosen und nadelrissigen Puppe, an welcher die abgestreifte sechsbeinige Larvenhaut hängen blieb. Daraus hervor ging eine achtbeinige von ihm für das vollkommene Thier gehaltene Form, eine Nymphe.

Diese Beschreibung enthält nun aber die einzige Andeutung von einem im postlarvalen Zustande der Milben beobachteten Apoderma; denn aus der Darstellung ist ersichtlich, dass die Puppe eine neue Hülle, eben das Apoderma, erhalten hat, während die Larvenhaut hinfällig geworden ist. In der Puppe FRAUENFELD's, deren Beschreibung durchaus mit dem bei *Trombidium* vorkommenden Verhalten übereinstimmt, haben wir es zweifelsohne mit dem *Nymphophan* stadium zu thun.

Tetranychidae. DUGÈS (14), welcher in seinen fundamentalen Untersuchungen über die Entwicklung der Milben zuerst mit Sicherheit behauptete, dass die sechsfüßigen Arten LATREILLES, wie *Leptus*, *Ocypete*, *Astoma*, *Achlysia* und *Caris* nur die Jugendzustände von achtfüßigen Milben seien, wies unter andern auch schon für *Tetranychus telarius* Dug. (*Trombidium tiliarium* Mém. I, p. 27) durch direkte Beobachtung nach, dass aus dem Ei eine sechsfüßige Jugendform ausschlüpfe.

Die Eier von *Tetranychus telarius* waren es ebenfalls, welche viel später CLAPARÈDE (8) die Bildung des Blastoderms erkennen ließen. Inmitten eines Körnchenhaufens erschien an der Oberfläche des Eies ein wahrscheinlich vom Keimbläschen herstammender weißlicher Zellkern, und aus ihm entstand durch fortgesetzte Theilung und schließliches Zusammenrücken der neu gebildeten Zellen das Blastoderm (p. 485 ff.) Die Bildung der Gliedmaßen erfolgt wie überall bei Milben durch Auswachsen wulstförmiger Erhebungen der Keimschicht; doch wird die Untersuchung des schon weit entwickelten Embryo dadurch erschwert, »dass einige beständige Falten der Dotterhaut auftreten«.

Sollten diese sonst etwas unverständlichen Falten vielleicht durch ein Apoderma erzeugt sein, obgleich CLAPARÈDE ein Deutovum in Abrede stellt? Hinzu kommt noch, dass er niemals das Reißen der Dotterhaut und das Ausschlüpfen der Larve beobachtet hat (p. 490).

Erythraeidae. DUGÈS (14) hat festgestellt, dass *Erythraeus cornigerus*, obgleich er schon achtfüßig (eine Nymphe) war, eine Form, welche DUGÈS sonst stets irrthümlicherweise für vollendet hielt, doch noch eine Häutung durchzumachen hatte (Mém. III, p. 60).

Rhaphignathidae. DUGÈS (14) verfolgte die Entwicklung von *Rhaphignathus ruberrimus* vom Ei ab und konstatirte das Vorhandensein der sechsfüßigen Larve, der *Nymphochrysalis* und Nymphe.

Hydrachnidae. DUGÈS (14) hat die vollständige Entwicklung von *Hydrachna cruenta* Müll. erforscht und beschrieben (p. 165—171). — Aus den im Mai in den Stamm von *Potamogeton fluviatilis* abgelegten Eiern schlüpften nach mehr als sechs Wochen die sechsfüßigen von AUDOUIN *Achlysia* genannten Larven aus, welche *Nepa cinerea*, die *Ranatren*, *Dytisciden* und *Hydrophilus* angreifen und, ohne diese ihre Nährthiere zu verlassen, zu immer noch wachsenden und saugenden (?) *Nymphochrysaliden* werden. Die ausgeschlüpften freischwimmenden Nymphen wurden nach einigen Wochen zur *Teleiochrysalis* (*nymphe secondaire* Dugès), und daraus ging dann das erwachsene Thier (*Prosopon*) hervor, dem diejenigen Beine fehlten, welche DUGÈS der Nympe vor der Verpuppung abgeschnitten hatte.

Schon SWAMMERDAMM (74) hatte die *Nymphochrysalis* von *Hydrachna cruenta* an *Nepa cinerea* gefunden und hatte durch Präparation die schon fast ganz darin entwickelte Nympe mit ihren vier Beinpaaren freigelegt und Taf. III, Fig. 5 abgebildet.

DE GEER (21) sah die *Nymphochrysalis* ebenfalls an *Nepa* und *Dytisciden* und beobachtete auch das Ausschlüpfen der achtbeinigen Nymphen (p. 144—145).

Hygrobatidae. DUGÈS (14) hatte für *Atace arlequin* (*Hydrachna histrionica* Herm.) und *Diplodontus scapularis* Dug. nachgewiesen, dass aus den Eiern sechsfüßige Larven hervorgingen und zwar hatten diejenigen der letzteren Species bis zu ihrem im Juni erfolgten Ausschlüpfen eine Entwicklungsdauer von zwei Wochen in Anspruch genommen (p. 152).

In neuerer Zeit ist besonders die Gattung *Atax* bearbeitet. P. J. VAN BENEDEN (3) beschreibt in großen Zügen die im Ei vor sich gehende Embryonalentwicklung des in *Anodonta* parasitirenden *Atax ypsilophora* (F. KÖNIKE [37] schlägt für die von VAN BENEDEN irrthümlicherweise *Atax ypsilophora* Bonz. genannte Milbe den Namen *A. intermedius* vor, da er dieselbe für neu hält), hat das Auftreten des Blastoderms und das wulstförmige Hervorknospen und allmähliche Auswachsen der Beine wohl bemerkt, und erwähnt (p. 17), dass die sechsfüßige Larve nach einer Häutung mit vier Beinpaaren versehen ist.

Aber den mustergültigen Untersuchungen von CLAPARÈDE (8), angestellt an dem in *Unio batavus* schmarotzenden *Atax Bonzi* Clap. (p. 451 bis 465), war es vorbehalten, die so hoch interessanten und die Milben durchweg charakterisirenden Vorgänge bei den Häutungen in genauerer Weise, als es bisher geschehen war, darzustellen.

Zwischen der Anlage des Embryo und der äußeren Schale bildet sich eine nach CLAPARÈDE's Annahme von der Keimhaut abgeschiedene homogene und strukturlose »Zwischenhaut« aus (unser Apoderma), welche sich später dehnt und in Falten legt, und den die Eischale durchbrechenden Embryo als Deutovummembran einhüllt (unser Schadonophanstadium). Der zwischen ihr und dem Embryo befindliche Raum ist mit einer hellen Flüssigkeit angefüllt, in welcher Hämamöben langsam hin und her kriechen. Aus dem Deutovum bricht dann nach einiger Zeit die sechsfüßige Larve nach außen.

Die Lebensdauer derselben ist beschränkt, bald begiebt sie sich zur Ruhe und schwillt, nach CLAPARÈDE's Annahme durch Eindringen von Wasser, zur Kugel an, wobei die Chitinhülle vom Körper und von den Extremitäten

abgehoben wird. Letztere werden »förmlich eingezogen«, und wachsen dann wieder hervor, und zwar nicht nur drei, sondern vier Paare. Welches Beinpaar hinzukommt, wird nicht angegeben.

Die ausschlüpfende »zweite Larve« (unsere Nymphe) ist zwar bereits achtbeinig, aber noch nicht geschlechtsreif und besitzt nur vier Genitalnäpfe am Hinterkörper. Um zum geschlechtsreifen und mit zehn Genitalnäpfen versehenen erwachsenen Thiere (Prosopon) zu werden, muss dieselbe eine letzte Häutung durchmachen, welche unter gleichen Erscheinungen vor sich geht, wie die der Larve. Sie wird dadurch zur Teleiochrysallis.

In welcher Weise sich Larve und Puppe ernähren, ob innerhalb oder außerhalb der Muschel, ist nicht angegeben.

Von *Atax crassipes* Bruz. (p. 471—474) sind die erwachsenen Thiere und die Nymphen freilebend, die Larven dagegen schmarotzen ebenfalls an Unionen und werden dort auch zur Nymphochrysallis.

Limnesia pardina weicht nach NEUMAN (60) in der Weise vom typischen Verhalten ab, dass sie das Larven- und Nymphochrysallisstadium überspringt und gleich als Nymphe das Ei verlässt.

Eylaïdae. DUGÈS (14) beobachtete das Ausschlüpfen der sechsfüßigen Larven von *Eylaïs extendens* Mull. (pl. 10, Fig. 34). — In jüngster Zeit hat C. J. NEUMAN (60) eine Mittheilung über das Genus *Eylaïs* Latr. gemacht. Von den im August abgelegten Eiern soll die Hälfte nach fünf Wochen, die anderen dagegen sollen erst im April des folgenden Jahres auskommen (venir à bien). Die Larven steigen an die Oberfläche des Wassers, woraus NEUMAN schließt, dass sie, ähnlich wie die Larven von *Limnochares*, auf Insekten leben, welche sich an der Oberfläche des Wassers aufhalten (*Hydrometra* etc.).

Limnocharidae. DE GEER (21, *Acarus aquaticus holosericeus* p. 151 bis 152) und nach ihm DUGÈS (14, *Limnochares aquaticus* p. 161) konstatirten für *Limnochares holosericeus* Koch das Auftreten von sechsfüßigen Larven und letzterer bemerkte weiter, dass dieselben auf *Gerris lacustris* schmarotzen, dann zur Nymphochrysallis (Nymphe immobile DUGÈS) werden, und dass nach 15 Tagen die achtfüßige Nymphe erscheint.

Cheyletidae. P. MÉGNIN (49) beschreibt in seinem Mémoire, ohne weitere entwicklungsgeschichtliche Angaben, Ei, sechsfüßige Larve, achtfüßige Nymphe und das Prosopon von *Cheyletus parasitivorax* Mégn. und *Ch. macronycus* Mégn. Dasselbe geschieht mit *Harpirhynchus nidulans* Mégn. (= *Sarcoptes nidulans* Nitzsch?), und hat er an den Eiern dieses Thieres die gleichen Vorgänge beobachtet, wie CLAPARÈDE (8) an *Myobia musculi* (etwa auch ein Tritovumstadium?). Von *Cheyletus heteropalpus* Mégn. wird außer den übrigen Stadien auch die sechsfüßige Larve beschrieben (p. 427). Wie sich die von demselben Autor (55) in den Annales de la société entomol. 1880 veröffentlichte Angabe, dass aus den gruppenweis mit einem feinen Gewebe überzogenen Eiern von *Cheyletus heteropalpus* Mégn. (auf *Cardinalis fulgens* Ch. Bonap. gefunden) direkt achtfüßige Larven (»les larves de cette espèce sont octopodes en naissant« p. LXXXIV) hervorgehen, mit der vorigen Angabe zusammenreimt, ist mir unklar geblieben.

Hierher gehört wohl auch der von C. NÖRNER (62*) beschriebene, mit Tracheen ausgerüstete *Syringophilus bipectinatus* Heller. NÖRNER hat die mit einer Mikropyle (p. 44) versehenen Eier, die Larve und die Nymphe gesehen. Die Nymphe wird mit einer letzten Häutung zum Prosopon (p. 46). —

Die Angaben über die Häutung sind sehr merkwürdig. Eiförmige Zustände, wie bei *Atax*, sollen nicht vorkommen (p. 45). P. 14 heißt es: »Bei dem Häutungsprocess löst sich die Cutis von der darüber liegenden Epidermis los, zieht sich ein wenig nach dem Körperinnern zurück und scheidet eine neue Epidermis ab.« — Bei der Häutung werden die Beine nicht aus den Hauthüllen herausgezogen (p. 45). Nur nach außen zu, gegen den alten Hautbalg, ist die Milbe scharf abgegrenzt. Im Übrigen besteht sie aus einem gleichmäßigen, feinkörnigen, granulirten Inhalt.

Über *Tydidae*, *Megameridae*, *Pachygnathidae* und *Bdellidae* sind bisher keine entwicklungsgeschichtlichen Momente bekannt geworden.

Oribatidae.

NICOLET (61) hat die Entwicklung der Eier von *Hoplophora magna* studirt und die von ihm bemerkten nach und nach eintretenden Veränderungen in 6 Figuren abgebildet (Pl. 2, Fig. 1—1 d). Derselbe hat das Zurückweichen des Dotters von der Eischale und dann das Hervorknospen der Extremitäten beobachtet. Bei der Ablage des Eies ist der Embryo schon ziemlich weit entwickelt.

Dasselbe Verhalten zeigt nach CLAPARÈDE (8) das Ei von *Hoplophora contractilis* Cl. (*Phthiracarus contractilis* Perty); zu denken giebt aber seine Angabe, dass die Eihülle sehr dünn und eigenthümlich gefaltet war (p. 514), ferner, dass der Embryo außer den Cheliceren, Maxillen und drei Beinpaaren noch ein letztes Wulstpaar aufzuweisen hatte, das CLAPARÈDE als die beiden Hälften des Pygidiums bezeichnet (p. 515 und Taf. XXXIV, Fig. 2 pg).

Aus dem Ei dieser *Hoplophora* schlüpften sechsfüßige Larven aus, während NICOLET (61) angegeben hatte, dass die Larven der Hoplophoren beim Verlassen des Eies achtfüßig seien, die der übrigen Oribatiden sechsfüßig. Bei der ersten Häutung der letzteren sollte dann das zweite Beinpaar, außerdem aber die Geschlechtsöffnung hinzukommen. Eine wie große Anzahl von Häutungen die Oribatiden durchzumachen haben, ist in NICOLET'S Arbeit nicht angegeben. Die jetzt Nymphen genannten achtfüßigen Jugendformen begreift derselbe auch mit unter dem Namen Larve, und sind die von ihm p. 394 bis 399 beschriebenen und auf den entsprechenden Tafeln abgebildeten »Larven« Nymphenformen in unserem Sinne. Nur bei *Oribata punctata* (p. 394) bildet er beide Stadien ab, Pl. II, Fig. 3 a u. 3 b, die sechsfüßige Larve, Fig. 3 c die achtfüßige Nymphe, und hinzu kommt Pl. IV, Fig. 7 das erwachsene Thier, dessgleichen von *Damaeus geniculatus* (p. 396) die Larve Pl. II, Fig. 7, die Nymphe Pl. II, Fig. 8, das erwachsene Thier Pl. VIII, Fig. 4.

MICHAEL (57) hat kürzlich die Entwicklung der Larve aus dem Ei von *Damaeus geniculatus* und *D. clavipes* beschrieben, und ferner bis zum Proso-
pon hinaus verfolgt die Entwicklung der Larve von *Oribata punctata* Nic., *Nothrus theleproctus* Herm., *Tegeocranus latus* Koch, *Leiosoma palmicincta* Mich., und die der Nymphe von *Nothrus palustris* Koch, *Pelops acromios* Herm., *Oribata quadricornuta* Mich., *Nothrus segnis* Koch, *Tegeocranus velatus* Mich., *Hermannia reticulata* Thorell etc. so wie auch einer wasserlebigen Form, der *Oribata sphagni* Mich.

Von *Hermannia bistriatus* (= *Nothrus bistriatus* Nic., die NICOLET

fälschlich für die Nymphe von *Nothrus palustris* hielt) berichtet MICHAEL (58) das interessante Faktum, dass die Nymphen amphibiotisch sind und sich gleichmäßig im Wasser und auf dem Lande in das Prosopon verwandeln (p. 41). — In Bezug auf die Häutung der erwachsenen Nymphe wird angegeben (57, p. 233), dass dieselbe bewegungslos wird und mit ausgestreckten Beinen ungefähr 14 Tage wie todt daliegt. Die einzelnen Theile des erwachsenen Thieres bilden sich unabhängig von den ihnen entsprechenden Partien der Nymphe und die neuen Beine liegen dem Körper an und nicht in der Höhlung der alten.

Vorher aber hat die Nymphe von *Nothrus theleproctus* und anderen zwei Häutungen durchgemacht, während bei *Tegeocranus latus*, *Oribates quadricornutus*, *Leiosoma palmicincta*, *Damaeus verticilipes*, *Nothrus segnis* und auch bei *Nothrus theleproctus* (cf. Pl. X, Fig. 3 [57]) noch die Eigenthümlichkeit hinzukommt, dass sowohl die Larvenhaut wie die abgeworfenen Nymphenhüllen dem Rücken des erwachsenen Thieres angeheftet sind, und zwar in der Weise, dass sie mit ihren Rändern entweder konzentrische Ellipsen bilden, während sie dem Rücken des Thieres flach anliegen (*Tegeocranus latus* Pl. IX, Fig. 2 [57]), andererseits aber auch kegelförmig erhaben sein können (*Leiosoma palmicincta* [58]) oder weniger regelmäßig angeordnet sind.

Auch nach HALLER (28) bedecken sich manche Larven, z. B. von *Damaeus geniculatus*, mit den abgestreiften Häuten, denen noch allerlei andere Körper hinzugefügt werden.

Das Prosopon der *Hoplophora contractilis* Cl. entsteht nach CLAPARÈDE (8) in einer acarusähnlichen mit weichem und farblosem Integument bekleideten achtbeinigen Milbenform, die wir also als eine Nymphe zu bezeichnen hätten. Die Anfangs ebenfalls farblose und weiche Hülle des ausgeschlüpften Thieres bekommt erst allmählich die Festigkeit und dunkle Färbung, welche die *Hoplophora* auszeichnet.

Wenn HALLER (28) angiebt, dass die Oribatiden nur im Sommer ovovivipar sind, gegen den Herbst hin dagegen ein einziges großes Winterei, meist in die abgestreifte Haut, ablegen, so würden dieselben, falls sich jene Angabe bewahrheiten sollte, auch noch im erwachsenen Zustande Häutungen durchzumachen haben.

Gamasidae.

MÉGNIN (52) theilt in seiner Monographie der Gamasiden dieselben in die vier Genera *Gamasus*, *Pteroptus*, *Uropoda* und *Dermanyssus* ein. Die beiden ersteren sind ovovivipar, die letzteren ovipar (p. 321). Eine sechsfüßige Larve ist vorhanden bei *Gamasus*, *Dermanyssus* und *Uropoda*, achtfüßig ist sie bei *Pteroptus*. Dass das junge Thier der letzteren Gattung mit acht Füßen zur Welt kommt, hatte schon NITZSCH (62) an *Pteroptus vespertilionis* L. Duf. beobachtet, zugleich war es ihm aber gelungen zu konstatiren, dass dasselbe als jüngerer Fötus oder Embryo nur sechs Füße hat, also im Mutterleibe schon eine Veränderung erfährt. Derartige sechs- oder achtfüßige in dem Leibe eines trächtigen Weibchens beisammen gefundene und herauspräparirte Embryonen sind von ihm Taf. VIII, Fig. 1—3 abgebildet.

Es ist dies Verhalten ein sehr schönes Beispiel für abgekürzte Entwicklungsgeschichte.

Den Übergang vom Ei in die sechsfüßige Larve, Nymphochrysallis und

Nymphe, wobei das vierte Beinpaar hinzukam, sah schon DUGÈS (14) bei *Dermanyssus avium*.

Die genaueren Vorgänge bei der Häutung hat MÉGNIN (56) unter Anderen an *Pteroptus vespertilionis* L. Duf. beobachtet und bereits 1874 mitgetheilt: Die Häutung der Milben bestände nicht einfach darin, dass sie ihren Körper von der alten Chitindecke loslösten und die Beine aus den alten Hüllen herauszögen, sondern dass die Weichtheile völlig verflüssigt würden und dass das Thier ein sekundäres Ei darstelle, an dem dieselben Vorgänge eintreten sollten, wie am ersten Ei (cf. dazu GUDDEN, unten p. 62).

Die sechsfüßigen Larven von *Gamasus* werden nach MÉGNIN (52) unter den eben beschriebenen Vorgängen zu Nymphochrysalliden und ist das Resultat derselben ein achtfüßiges Thier, welches aber noch weich und nur wenig größer ist, als die Larve (*deuxième forme*).

Da erst nach einer abermaligen Häutung die eigentliche Nymphe mit den Andeutungen der Panzerstücke an Brust und Rücken daraus hervorgeht, so haben wir jenes Stadium wohl zu identificiren mit dem Nymphophanstadium der Trombididen, welches uns das Abwerfen des Apoderma hier erst nach einer eingeschobenen freilebenden Zeit vorführt.

Aus der demnächst eintretenden Teleiochrysallissoll dann das geschlechtsreife Männchen und das begattungsfähige junge Weibchen hervorgehen. Dieses letztere scheint keine vollständige Häutung mehr durchzumachen, bevor es trüchtig wird, wenn auch MÉGNIN (52) sagt (p. 324): »la femelle devra encore subir une mue pour être tout à fait adulte«; denn unter »mue« versteht er, wie er selbst auf der vorhergehenden Seite (p. 323) aus einander setzt, eine vollständige Verflüssigung des Thieres und ein Zurückgehen sämtlicher Organe zu einem eiähnlichen Zustand. Hier aber sagt er des Weiteren: »A l'âge nubile on voit déjà chez la jeune femelle les linéaments de l'organe d'accouchement qui apparaît comme à travers un voile; en effet, ce voile se déchire bientôt et tombe en même temps que le plastron dorsal en deux parties, ce qui indique un état encore imparfait chez les gamases du troisième sous-genre. La femelle est alors complètement adulte.« — Wenn überhaupt noch eine Häutung bei diesen Weibchen stattfindet, so scheint es danach ein bloßes Abstreifen einer Haut zu sein.

P. KRAMER (40) beschreibt kurz eine sechsfüßige Larvenform (unsere Larve), eine erste (entsprechend einem freien Nymphophanstadium oder der Nymphe) und zweite achtfüßige Larvenform (entsprechend der Nymphe oder einem freien Teleiophanstadium) und die reife Form (Prosopon) von *Uropoda tecta* Kr. (p. 403), *Trachynotus pyriformis* Kr. (p. 420), *Sejus serratus* Kr. (p. 429) — die gleichen Entwicklungsstadien mit Ausnahme der sechsfüßigen Larvenform von *Uropoda ovalis* Koch (p. 408) und *Uropoda clavus* Haller (p. 411) —, von *Uropoda splendida* Kr. die zweite achtfüßige Larve.

Zu den Gamasiden gehört nach BRADY (6, p. 309) auch die von ALLMAN (1) im Meerwasser entdeckte *Halarachne Halichaeri*, welche wahrscheinlich vivipar ist und sofort die sechsbeinigen Larven zur Welt bringt. Dieselben sollen jedoch die Anlage des vierten Beinpaares in Form eines konischen eigenthümlichen Zapfenpaares schon unter dem Integumente tragen (1, Pl. II, Fig. 11).

Ixodidae.

Die älteren Arbeiten von CHABRIER (7), W. J. MÜLLER (59) und H. LUCAS enthalten nur Angaben über die Eiablage von Ixodes.

Die sechsfüßigen Larven, achtfüßigen Nymphen und die erwachsenen Thiere hat PAGENSTECHER (64) beschrieben und abgebildet. Eine Häutung der Nymphe und Übergang in die folgende Gestalt soll während einer Nacht stattgefunden haben, wobei das festgesogene Thier seinen Platz veränderte. An der verlassenen Stelle konnte keine Spur der Haut gefunden werden (p. 24). Es scheint demnach diese Häutung doch etwas problematisch zu sein.

Die Nymphe hat nach PAGENSTECHER (64) das vierte Beinpaar neu erhalten.

MÉGNIN (54) machte die Beobachtung, dass aus den von einem Ixodes in der Zeit vom 22. Mai bis 23. Juni abgelegten Eiern zwischen dem 25. Juli bis 9. August junge sechsfüßige Larven ausschlüpfen, welche, ohne Nahrung aufzunehmen, allein aus dem von der Mutter mitgegebenen Nahrungsdotter die Kosten ihrer sämtlichen Metamorphosen bestreiten sollen. Es ist das aber nur Hypothese, da MÉGNIN dieselben nicht verfolgt hat.

Die Entwicklungsdauer zwischen Ei und Larvenstadium beträgt hier also, wenn wir die entsprechende Distanz der angegebenen äußersten Termine berechnen (22. Mai bis 25. Juli und 23. Juni bis 9. August), annähernd zwischen 47 und 64 Tagen, während die gleichen Stadien bei *Trombidium fuliginosum* nur durch eine Zwischenzeit von 27 bis 40 Tagen getrennt sind.

Tarsonemidae sind bisher nicht untersucht.

Myobiidae.

Wir verdanken CLAPARÈDE (8) eine Beschreibung der so höchst eigenthümlichen Verhältnisse, wie sie bei der Entwicklung von *Myobia musculi* Clap. eintreten (p. 526—529).

Nachdem sich im Ei das zellige Blastoderm angelegt hat, sprossen bald fünf Wulstpaare hervor, von denen die beiden ersten zu einem aus zwei Hälften bestehenden Rüsselfortsatze verschmelzen, während die übrigen drei die Anlage der Beine vorstellen. Die Gliedmaßen verstreichen aber nicht lange nach ihrem Entstehen wieder, der Embryo hat inzwischen eine Cuticula (Apoderma) abgeschieden, und durchbricht mit einem daran befindlichen Zahnfortsatze die Eischale, indem er so ein Deutovum bildet (unser Schadonophanstadium).

Nun ziehen sich die Weichtheile von der Hülle zurück, die Gliedmaßen sprossen wieder hervor, indem sie sich nach vorn richten, jedoch nur, um abermals zu verstreichen. Wiederum hat der Embryo eine Hülle abgeschieden und durchbricht die Deutovummembran. Jetzt stellt er das Tritovum CLAPARÈDE's dar (II. Schadonophanstadium), und in ihm entwickelt sich die sechsfüßige Larve in ihrer definitiven Gestalt.

Eine derartige zweifache embryonale Häutung ist bisher von keiner andern Milbe bekannt geworden.

MÉGNIN (49) führt die einzelnen Stadien von *Myobia musculi* an (Ei —

sechsfüßige Larve — achtfüßige Nymphe — Prosopon), ohne weitere entwicklungsgeschichtliche Angaben zu machen.

B. *Acarina atracheata*.

Glyciphagus.

FUMOZE et ROBIN (20) gaben eine kurze Beschreibung der Eier, Larve, Nymphe und des Prosopon von *Glyciphagus cursor* Gerv. (p. 574) und *Glyciphagus spinipes* Koch (p. 578).

In jüngster Zeit hat KRAMER (39) Beobachtungen über die Entwicklung von *Glyciphagus* mitgeteilt. Die aus dem Ei ausgeschlüpften sechsfüßigen und noch nicht mit einer Geschlechtsöffnung versehenen Larven (I. Stadium) zeigten im Nymphophanstadium langsam auf der innern Fläche der toten Haut hin und her kriechende amöbenartige Häufchen. Was sie bedeuten und was aus ihnen wird, hat KRAMER nicht erkannt.

Nach der Häutung ist aus der Larve eine mit acht Füßen und bereits mit einer Geschlechtsöffnung versehene Nymphe geworden (II. Stadium KRAMER's); sie besitzt aber nur zwei Saugnäpfe. Das vierte Beinpaar ist neu hinzugekommen.

Mit einer abermaligen Häutung geht die Milbe in das III. Stadium KRAMER's über, in dem die Geschlechtsöffnung mit vier Saugnäpfen ausgerüstet wird. Geschlechtsunterschiede scheinen noch nicht vorhanden zu sein. Dieselben treten ein mit der letzten Häutung, welche die Milbe in das vierte Stadium überführt, und beruhen hauptsächlich auf der verschiedenen Anordnung der Leisten und der Geschlechtsöffnung bei beiden Geschlechtern.

Tyroglyphus.

Die älteste Nachricht von der Entstehung eines *Tyroglyphus* stammt von ARISTOTELES (2) her und möge deshalb hier einen Platz finden, wenn sie auch keine näheren Angaben enthält: »Καὶ ἐν κηρίῳ δὲ γίγνεται παλαιουμένῳ, ὥσπερ ἐν ξύλῳ ζῶον, ὃ δὲ δοκεῖ ἐλάχιστον εἶναι τῶν ζώων πάντων καὶ καλεῖται ἄκαρι, λευκὸν καὶ μικρόν« (p. 238).

Sehr genaue und sorgfältige Beobachtungen über die Begattung, Eiablage und Entwicklung einer Milbe, in der wir nach DE GEER (21) den *Acarus domesticus* zu erblicken haben, rühren von LEEUWENHOEK (45) her und sind in Epistola 77 vom Januar 1694 beschrieben. Einige der trächtigen Milben setzte er in ein Glasgefäß, gab ihnen als Nahrung ein Stückchen Zwieback (*panis bis coctus*) und verschloss das Gefäß genau. Bald legten dieselben Eier ab, und da LEEUWENHOEK das Gefäß in der Tasche bei sich trug, um die kalte Temperatur des Oktobers fern zu halten, so schlüpften bereits nach acht Tagen die jungen Milben aus: »sed quod mirabar, illi non nisi sex habebant pedes, cum ii, qui paulo erant vetustiores, 8 pedibus essent instructi«.

Weitere Beobachtungen LEEUWENHOEK's (44) rühren vom Jahre 1708 her. Der Autor fand Milben an Feigen in einem Krämerladen und trug wiederum die trächtigen Weibchen in einer Büchse eingeschlossen in der Tasche mit sich herum, und bemerkte, dass die Anfangs hellen Eier allmählich dunkler wurden und dass nach 14 Tagen die Jungen ausschlüpften,

während Eier, welche er im November und December frei im Zimmer stehen ließ, ihre Entwicklung erst im Laufe von sieben Wochen vollendeten (p. 406).

LEEUVENHOEK scheint also der Erste gewesen zu sein, der das Auftreten einer sechsfüßigen Jugendform bei einer Milbe konstatirt hat.

DE GEER (21) sah ebenfalls das Auftreten einer sechsfüßigen Larve bei *Acarus domesticus* (= *Tyroglyphus Siro* nach WALCKENAER und GERVAIS [76 p. 261]), und DUGÈS (14) kannte außerdem die Nymphe, welche das vierte Beinpaar hinzu ergänzt hatte (p. 41).

Sämmtliche Formen, also Ei, Larve, Nymphe und Prosopon, erwähnen FUMOZE et ROBIN (20) für *Tyroglyphus sculus* R. et F. (p. 586). Bei *Tyroglyphus longior* Gerv. hat FUMOZE (20) beobachtet (p. 584), dass nach 10 bis 15 Tagen aus dem Ei eine sechsfüßige nicht sexuirte Form hervorgehe. Merkwürdigerweise fehlt nun gerade bei diesem Thiere jegliche weitere Beschreibung oder Erwähnung der Larve, deren Gestalt etc. bei den sonst besprochenen Individuen stets, wenn auch nur kurz, von ihnen charakterisirt ist. Sollte da nicht der Gedanke herantreten, dass aus dem Ei nicht die Larve herausgekommen ist, sondern vielleicht eine sechsfüßige Schadonophanform, die wohl von FUMOZE für eine Missgeburt gehalten und nicht beschrieben wurde?

Weitere Angaben rühren von CLAPARÈDE (8) her. Bei *Tyroglyphus Siro* und *Tyroglyphus Dujardinii* Clap. (p. 492—500) sprossen, wie gewöhnlich, an dem sich verdickenden Blastoderm fünf Wulstpaare hervor, aus denen die Gliedmaßen der sechsfüßigen Larven sich bilden. Nach einer Häutung werden dieselben achtfüßige Nymphen, welche bei der letztgenannten Milbe noch zwei Häutungen durchzumachen haben, bevor sie zum ♀ Prosopon werden. In anderen sich häutenden Nymphen sah CLAPARÈDE (8) achtfüßige Hypopusformen entstehen, so dass er zu der Ansicht kam, die Hypopus seien die männlichen Tyroglyphen (p. 501—502), während DUJARDIN (15) die mundlosen Hypopus für Jugendformen von Gamasiden gehalten hatte.

Dagegen hat nun MÉGNIN (47; 50) für *Tyroglyphus rostro-serratus* Mégn. und *Tyroglyphus mycophagus* Mégn. den Nachweis geliefert, dass die Hypopus derselben nichts Anderes als adventive und heteromorphe Nymphen sind, welche nur den Zweck haben, die sehr langsamen und bei Trocknis sofort absterbenden Tyroglyphen einerseits vor dem Aussterben zu bewahren, andererseits zu verbreiten. Deshalb sind sie mit Saugnäpfen ausgerüstet und lassen sich von Insekten und anderen Thieren an günstige Orte tragen, wo sie sich in normale Tyroglyphus-Nymphen zurückverwandeln können. Vor dem Austrocknen aber schützt sie die Festigkeit ihres Panzers.

Die normalen Nymphen gehen also durch eine Hypopichrysallis in die Form des Hypopus über, und dieser wird wieder zur normalen Nymphe nach der Umwandlung in eine (zweite) Nymphochrysallis.

Von beiden Thieren sind die einzelnen Entwicklungsformen, also Ei, sechsfüßige Larve, achtfüßige Nymphe und Prosopon beschrieben und auch die Nympho- und Teleiochrysallis erwähnt (47, p. 380—381). Beachtenswerth ist die Angabe, dass die weiblichen Thiere nach der Begattung noch eine Häutung durchmachen, nach der die Geschlechtsorgane erst die für die Eiablage nöthige Ausbildung erlangen sollen, während bei den männlichen Thieren diese Häutung fehlt.

Die histiolytischen Vorgänge bei der Häutung der genannten beiden Formen und auch von *Tyroglyphus Siro* Latr. hatte MÉGNIN schon früher beobachtet.

Ei, sechsfüßige Larve, achtfüßige Nymphe und Prosopon von *Tyroglyphus sironiformis* hat ROBIN (66) beschrieben (p. 436).

HALLER (33) beschreibt »achtfüßige normale Larvenstadien« (p. 272—273) seines auf Eichhörnchen lebenden *Dermacarus* nov. gen. und spricht die Vermuthung aus, dass *Homopus sciurinus* Koch eine hypopiale Nymphenform desselben sei.

KRAMER (41) erwähnt das Ei, die sechs- und die achtfüßige »Larve«, so wie das Prosopon von *Tyroglyphus carpio* Kram.

Dermaleichus.

CH. ROBIN et P. MÉGNIN (67) haben die einzelnen Stadien in der Entwicklung ihrer *Sarcoptides plumicoles* (spec. *Pterolichus falciger*) näher beschrieben.

Ihre »1^{re} phase« handelt de l'état ovulaire et embryonnaire (p. 232). Merkwürdig ist dabei folgende Angabe: La segmentation du vitellus n'est pas encore commencée sur le plus grand nombre, lorsqu'a lieu la ponte; cependant il est quelques espèces chez lesquelles le vitellus est déjà divisé en quatre globes vitellins, alors que l'oeuf est encore contenu dans l'oviducte. La division a lieu par plans perpendiculaires au grand axe du vitellus (p. 233). Es bleibt abzuwarten, ob sich diese Beobachtung einer vitellinen totalen Furchung, wie sie unter den Arachniden bisher nur bei Chelifer von METSCHNIKOFF beschrieben ist, in der Zukunft bestätigen sollte.

Die Larven (2^e phase) sollen lediglich zum Zwecke ihrer Körpvergrößerung 2 bis 3 Häutungen durchmachen (p. 233—235). Bei der sich entwickelnden Nymphe sprosst hinter dem dritten Beinpaare das vierte als neu hervor (p. 244).

Die Angabe in Betreff der Häutungen der Nymphe (3^e phase) scheint mir doch etwas unsicher zu sein, da die Anzahl derselben nach einem recht zweifelhaften Merkmale bestimmt wurde; denn p. 237 heißt es: »Les enveloppes octopodes abandonnées par les nymphes sont de plusieurs grandeurs et d'après les variétés de leurs dimensions on voit, que ces animaux subissent en moins deux ou trois mues en restant à l'état de nymphe, avant d'arriver à l'état sexué, et qu'à chaque mue l'Acarien sort plus grand qu'il n'était auparavant.«

Es werden doch hier schwerlich die gleichaltrigen Nymphen genau von derselben Größe sein, und sind verschieden große Thiere daher wohl im Stande auch bei nur einmaliger Häutung Chitinhüllen von den verschiedensten Dimensionen zu liefern, wie ich es bei *Trombidium* in jeder Puppenruhe hinlänglich konstatiren konnte.

Die durch eine Häutung aus den Nymphen hervorgegangenen Männchen und Weibchen kopuliren, und noch während des Begattungsaktes geht das Weibchen in ein neues Puppenstadium über, wie es kürzlich auch von HALLER (30) bestätigt ist, indem er sagt: »Wenn dieselbe vom Männchen begattet wird, hat die letzte Häutung schon begonnen, vom früheren Larvenzustande ist nur die äußere Haut übrig, in welcher das geschlechtsreife Weibchen

bereits vollkommen vorgebildet, aber noch unbeweglich und mit an der Bauchfläche gekreuzten Beinen ruht« (p. 382).

Nach dieser Häutung haben die Weibchen die 4^e phase MÉGNIN's erreicht und sind zu »femelles accouplées« geworden.

Es gehören hierher die Genera *Pterolichus* C. R., *Pteronyssus* C. R., *Dermaleichus* Koch, *Proctophyllodes* C. R., *Pterophagus* M. und sind bei den Species die einzelnen Stadien dem äußeren Habitus nach beschrieben.

Während ROBIN et MÉGNIN (67) die plumicolen Sarcoptiden als ovipar bezeichnen (cf. p. 57) hält HALLER (29; 30) dieselben für ovovivipar oder gar für vivipar. Im Übrigen stimmen die Angaben HALLER's mit denen der oben genannten Forscher überein, nämlich dass die sechsbeinigen Larven zwei und die Nymphen mehrere Häutungen durchmachen, wobei in letzterem Stadium bei der auf *Meleagris ocellata* gefundenen *Freyana ovalis* HALLER (31) die Anfangs randständigen Hinterbeine allmählich bauchständig werden. Außerdem giebt HALLER (29; 30) noch an, dass bei *Dermaleichus* nach der Begattung eine zweite und in selteneren Fällen eine dritte Weibchenform auftrete.

Das Hervorgehen der sechsbeinigen Larve aus dem Ei hatte schon DE GEER (21) bei seinem *Acarus avicularum* (= *Dermaleichus passerinus* nach HALLER [29, p. 72]) beobachtet.

Myocoptes.

CLAPARÈDE (8) hat das Ei, die sechsfüßige Larve und das Prosopon von *Myocoptes musculus* abgebildet und beschrieben (p. 530—534), aber keine entwicklungsgeschichtlichen Daten gegeben.

Phytoptus.

A. SCHEUTEN (70) beschreibt eine, Gallen an Birnbaumblättern bewohnende, vierfüßige Larve und die dazu gehörende achtfüßige Milbe (Taf. VI, Fig. 4), welche *Typhlodromus pyri* genannt wird. Außerdem wird noch eine »merkwürdige Zwischenform (zwischen Larve und Milbe)« erwähnt, deren beide vordere Beinpaare stummelartig und, wie aus der Abbildung zu ersehen (Taf. VI, Fig. 6), dreigliedrig sind, während das dritte und vierte Beinpaar stilettförmig ist und zwar das dritte zweigliedrig, letzteres eingliedrig. Vielleicht ist das eine Nymphe. — Die auf Lindenblättern lebende Larve von *Flexipalpus tiliae* Scheut. ist ebenfalls nur vierbeinig (Taf. VII, Fig. 9) und gehört dazu die Taf. VII, Fig. 11 abgebildete achtfüßige Milbe.

Über *Phytoptus vitis* H. Land. hat H. LANDOIS (43) einige entwicklungsgeschichtliche Angaben gemacht. — Den Durchmesser des länglich runden Eies giebt derselbe auf $\frac{0,03—0,035}{0,02—0,028}$ mm an, lässt dann aber mit zuneh-

mendem Wachsthum des Embryo die Eihülle sich bis auf das Doppelte der ursprünglichen Länge, bis 0,075 mm ausdehnen und zeichnet dieselbe auf Taf. XXXII, Fig. 17 nicht mit straff gespannten Konturen, wie man vermuthen sollte, sondern mit gezackter und gebogener Umgrenzung, wie es nur eine ziemlich weite Hülle zulassen kann.

Beide Momente scheinen dafür zu sprechen, dass wir hier nicht mehr die ursprüngliche jedenfalls doch chitinähnliche und wenig dehnbare Eihülle

vor uns haben (das Ei Fig. 14 hat ganz scharfe Umrisse), sondern ein Apoderma, so dass dann ein Schadonophanstadium vorliegen würde. Betrachtet doch auch LANDOIS das Abwerfen dieser sich den Körpertheilen eng anschließenden »Eihülle« als erste Häutung, eine Auffassung, die sonst wohl schwerlich gerechtfertigt sein dürfte.

Die ausschlüpfende Larve hat nur zwei Beinpaare, ein neues Beinpaar tritt auf in der dritten Häutung, während durch die zweite die Larve nur gewachsen war. Das letzte Beinpaar entwickelt sich in der vierten Häutung, aus welcher die Milbe geschlechtsreif hervorgeht. Die Möglichkeit einer weiteren Häutung (zwischen der zweiten und dritten) wird angedeutet.

Wie sehr aber die Entwicklung von *Phytoptus* im Widerspruch steht mit der der übrigen Milben, zeigt besonders der Umstand, dass hier nicht ein, sondern zwei Beinpaare im Laufe der Entwicklung hinzukommen. Jedenfalls hat die Lebensweise einen bedeutenden Einfluss auf die Entwicklung des Thieres gehabt.

Man ist vielleicht zu dem phylogenetischen Schlusse berechtigt, sämtliche Milben hätten früher, in gleicher Weise wie heute noch die Larven von *Phytoptus*, nur zwei Beinpaare besessen und die übrigen seien erst im Laufe der Zeit von ihnen erworben worden. Dass diese Annahme nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen ist, erhellt aus der Thatsache, dass die weitaus größte Anzahl von Milben noch eine lange Zeit, nämlich während des Larvenstadiums, mit nur drei Beinpaaren ausgerüstet sind und das vierte Beinpaar erst später erhalten. Andererseits giebt es aber Milben, welche das sechsfüßige Stadium überspringen und gleich achtfüßig geboren werden. Den Übergang zu diesen Formen bildet *Pteroptus vespertilionis*, welcher, wie wir oben sahen (p. 52), nach der Entdeckung von NITZSCH (62) das sechsfüßige Stadium im Mutterleibe durchmacht. Das Verhältnis der erwähnten beiden Gruppen, der mit sechs und der mit acht Beinen auf die Welt kommenden Formen, zu einander ist ähnlich, wie das der ersteren von ihnen zu *Phytoptus*. Bei *Phytoptus* ist die vierbeinige Form erhalten geblieben, bei den anderen wird sie nicht mehr ausgebildet. Der große Zeitraum, der bei *Phytoptus* zwischen dem Auftreten des zweiten und dritten Beinpaares liegt, ist bei ersteren im Laufe der Zeiten kürzer und kürzer, vielleicht gleich Null geworden. Zwischenformen sind hier nicht bekannt. Ob sie ganz fehlen, wie wohl kaum anzunehmen ist, das zu entscheiden ist Sache der Zukunft. *Phytoptus* würde also uns ein mehr ursprüngliches Verhalten vorführen.

Wir hätten danach die sechsfüßige Form auch hier als Larve im Sinne der übrigen Milben zu bezeichnen, wovon die vierfüßigen Formen vielleicht als Primärlarven zu unterscheiden wären.

LANDOIS giebt an, dass die Milben vor der Häutung sich vollständig in das Innere der alten Haut zurückziehen und einige Zeit unbeweglich zusammengezogen in derselben liegen, ohne histiolytische Vorgänge dabei zu erwähnen.

Demodex.

Die von E. WILSON (78) näher beschriebene und Pl. XVI, Fig. 11—24 abgebildete Entwicklung des Eies von *Entozoon folliculorum* ist so absonderlich, dass hier nicht weiter darauf eingegangen werden soll.

Nach MÉGNIN (48) sind die weiblichen *Demodex folliculorum* Ow. vivipar

und gebären »de petites larves, rhomboidales, à extrémité antérieure arrondie et sans trace de bouche ni d'ouverture en tenant lieu, à extrémité postérieure allongée et pointue«. Dieselben sind fußlos und sollen rasch von einer Länge von 0,060 mm zu 0,090 mm und dann zu 0,150 mm heranwachsen, indem sie »vivent certainement par imbibition ou absorption cutanée puisqu'elles sont astomes« (p. 118). Unter der Hülle legen sich dann die Beine als drei Paare von ungegliederten Höckern an (deuxième âge), und während die Larve fortfährt zu wachsen, soll auch das vierte Beinpaar warzenförmig hervorsprossen (troisième âge), so dass also demnach aus der ersten Form direkt eine achtfüßige Nymphe entstände. Über die Umwandlung derselben in das Prosopon sind keine Angaben gemacht.

Die Entwicklung von *Demodex* ist nun aber von MÉGNIN jedenfalls nicht vollständig beobachtet worden. Es giebt schon der Entdecker der Haarbalgmilben, G. SIMON (73), mit aller Bestimmtheit das Vorkommen sechsfüßiger Larven an, welche in seiner Arbeit als die »vierte Form« beschrieben sind. So sagt er p. 232: »Es sind mir bis jetzt . . . von der vierten (Form) nur sechs Exemplare vorgekommen, die ich aber jedes Mal sehr deutlich gesehen habe, so dass ich mich namentlich über das Fehlen des einen Fußpaares bei der vierten Form auf das Bestimmteste zu überzeugen im Stande war.« In Taf. XI, Fig. 4 bringt er eine Abbildung dieser Form.

Eine so zuversichtliche Angabe scheint mir nun aber durch die Angaben MÉGNIN's (48) durchaus nicht entkräftet zu werden, noch dazu, da sie mit den sonst von Milben bekannten Verhältnissen vollkommen im Einklang steht. Außerdem hat auch WILSON (78) sechs- und achtbeinige Formen gesehen, und sagt (p. 316) von seiner »kurzen Varietät«: »the production of an additional pair of legs becoming apparent after the throwing of one of the exuviae«. — Viel wahrscheinlicher ist es, dass MÉGNIN (48) dieses Larvenstadium übersehen hat, und bestrebt war, die weiter von ihm beobachtete Nymphochrysalis (Fig. 7 C) in etwas gewaltsamer Weise mit dem Schadonophanstadium (Fig. 7 B) in Zusammenhang zu bringen; denn wohl kaum ist das Hervorgehen der einen Form aus der anderen unter dem Mikroskope verfolgt worden, sondern die fertig vorgefundenen Formen werden in der dort beschriebenen Weise durch Kombinationen mit einander verknüpft sein.

J. CSOKOR (11) hat die Entwicklung des auf Schweinen lebenden *Demodex phylloides* verfolgt.

Die »fußlosen Larven« MÉGNIN's (48), welche hier spindelförmig gestaltet sind, hält CSOKOR (11) für die Eier der Thiere. Auch SIMON (73) hatte die gleichen Gebilde bei *Demodex folliculorum* für Eischalen angesprochen. Innerhalb derselben entsteht die sechsfüßige Larve, welche durch Platzen der Eihülle frei wird. Ohne ein förmliches Puppenstadium beobachtet zu haben, lässt CSOKOR durch Zurückweichen der Organe von der Chitinhülle diese letztere abgeworfen werden und das vierte Beinpaar entsteht unterhalb des dritten als ein Knötchen rechts und links nahe der Medianlinie. Aus der lose gewordenen Larvenhülle geht die achtfüßige Nymphe hervor und diese wird mit einer abermaligen Häutung zum Prosopon.

Sarcoptidae.

Bei dem Interesse, das diese Milben begreiflicherweise von jeher eingeblößt haben, ist über sie und speciell über *Sarcoptes scabiei*, eine ungemein

reiche Litteratur vorhanden. Ein mit staunenerregendem Fleiße zusammengetragenes vollständiges Litteraturverzeichnis findet sich in dem Foliobande von FÜRSTENBERG (19) auf den ersten 172 Seiten, wo die Werke von 297 Autoren besprochen werden. — Es interessiren hier natürlich nur die wichtigsten und neuesten Abhandlungen; jedoch möge es gestattet sein, die durch ihr hohes Alter ehrwürdige Angabe des ARISTOTELES (2) zu citiren, da sie ja auch die Entstehung der Milben zu erklären versucht: *Οἱ δὲ φθεῖρες ἐκ τῶν σαρκῶν γίνονται δέ, ὅταν μέλλωσιν, οἷον ἰονθοὶ μικροί, οὐκ ἔχοντες πύον· τούτους ἂν τις κεντήσῃ, ἐκ τούτων ἐξέρχονται φθεῖρες.* (p. 236—237 *Κεφ. κε.*)

Die Entwicklung des Eies von *Sarcoptes scabiei* hat BOURGUIGNON (5) sehr ausführlich, aber für unsere jetzigen Anschauungen sehr wenig brauchbar beschrieben (p. 133—145) und das Beschriebene auf Pl. 7 und 8 illustriert. Einige Angaben scheinen mir jedoch beachtenswerth zu sein. So sagt derselbe (p. 140) vom Ei am sechsten Tage: »Quand on examine la figure (46, pl. 8), il semble, qu'il y ait deux membranes d'enveloppe: une première, qui serait la coque de l'oeuf, et une seconde, qui serait la membrane interne dont nous avons parlé laquelle contiendrait l'embryon. La membrane externe existe il est inutile de le dire; mais la membrane interne . . . n'existe pas. Cette sorte de poche intérieure, dans laquelle le jeune acarus paraît enveloppé, n'est autre chose qu'une atmosphère de liquide comme albumineux, qui, sous l'effet du compresseur s'étend régulièrement autour de l'embryon, de manière à simuler une membrane d'enveloppe.«

Ferner beschreibt er p. 141: »Des corpuscules granuleux sphériques . . . sont isolés et irrégulièrement répandus dans l'espace libre que la coque et l'embryon laissent entre eux.« Abgebildet sind dieselben Pl. 8, Fig. 46 p. 47, 49, 50, 51, Pl. 9, Fig. 52 und 53, und entsprechen sie jedenfalls den von CLAPARÈDE (8) beobachteten Hämamöben so wie jenen bei *Trombidium* vorkommenden eigenthümlichen Mutterzellen des Apoderma. Es liegt daher auch die Vermuthung nahe, dass wir es in jener den Anschein einer Membran erweckenden Zone mit einem wirklichen Apoderma zu thun haben. Es würde interessant sein, wenn spätere Untersucher hierauf einmal ihr Augenmerk lenken wollten.

Das Auftreten eines Blastoderms hat GERLACH (22) an Eiern von *Sarcoptes hominis* beobachtet und p. 175 als »helle Zone« beschrieben.

Auch MÉGNIN (53) beschreibt (p. 175) die Entwicklung des Eies, ohne jedoch auf irgend welches Detail einzugehen. Er giebt nur an, dass das Ei ein Blastoderm bekäme, welches an jeder Seite fünf Knospen triebe, von denen die beiden ersten zu Mandibeln und Maxillen, die drei letzten zu Beinen würden. — Die Dauer der Entwicklung beträgt nach BOURGUIGNON (5) und EICHSTEDT (17) 10 Tage, nach GUDDEN (25) etwa 8 Tage, nach FÜRSTENBERG (19) 6 bis 7 Tage, nach GERLACH (22) 3 Tage, während nach MÉGNIN (53) unter günstigen Bedingungen schon nach 24 bis 48 Stunden die sechsfüßigen Larven hervorschlüpfen sollen.

Nach EICHSTEDT (17, p. 108) und FÜRSTENBERG (19, p. 200) geht aus der sechsfüßigen Larve bereits nach der ersten Häutung die achtfüßige Nymphe hervor, während MÉGNIN (53) zwei bis drei Häutungen angiebt. Diese Ansicht wird aber mit gleich schwachen Gründen gestützt, wie dieselben Angaben bei den plumicolen Sarcoptiden (v. o. p. 57). Er sagt

nämlich: »Les larves, avant d'acquérir la 4^e paire de pattes, c'est-à-dire de passer au second âge, subissent deux ou trois mues, ce qui est indiqué par les tailles diverses que l'on constate à cet âge et qui sont manifestes surtout chez les Psoroptes.« Ein anderweitiger Beweis wird nicht gegeben.

Ferner sagt derselbe (p. 179): »Les mamelons latéraux donnent naissance à de nouvelles pattes, qui ne se forment pas du tout dans l'intérieur des autres comme dans un étui, ainsi que l'ont dit EICHSTEDT, GERLACH, BOURGUIGNON, FÜRSTENBERG.«

Ich kann nicht unterlassen zur Rechtfertigung der genannten Autoren anzuführen, dass es ihnen gar nicht eingefallen ist, eine derartige Angabe zu machen, wie es ihnen von MÉGNIN (53) zugemuthet ist. So sagt EICHSTEDT (p. 109): »Es bildet sich nämlich in der alten Haut hinter dem Kopfe ein neuer Kopf und neben diesem vier neue Vorderfüße, und eben so hinter den Hinterfüßen vier neue Hinterfüße, welche schon mit den langen Haaren besetzt sind, die man gekreuzt auf dem Bauche fast bis zu den Vorderfüßen hinaufsehen sieht.« Die Abbildungen Fig. 5 a und 6 beseitigen vollends den letzten Zweifel an den Beobachtungen EICHSTEDT's.

FÜRSTENBERG (19) dagegen schreibt (p. 199): »Sobald die Oberhaut sich von der Cutis getrennt hat, welches bald früher, bald später, nachdem die Thiere vollständig regungslos daliegen, Statt hat, werden die Beine aus den Hüllen herausgezogen und so stark gebeugt, dass sie an den Bauch zwischen der losgetrennten Oberhaut und der jungen Oberhaut zu liegen kommen. . . Die gekrümmten nun leicht zu streckenden Vorderbeine erscheinen bei näherer Betrachtung als leere Hüllen« etc.

GERLACH (22) aber stellt eine Häutung und folglich auch eine Neubildung der Beine innerhalb oder außerhalb der alten Beinhüllen überhaupt gänzlich in Abrede. Denn er sagt (p. 38): »Eine Häutung, in welcher die Milben längere Zeit in einen passiven Zustand versetzt sind, eine Häutung mit auffälliger Veränderung des ganzen Körpers, mit Ausbildung oder Rückbildung einzelner Theile, eine Häutung als wirkliche Metamorphose existirt bei den Krätz- und Raudemilben nicht.« — —

Über das Wesen der Häutung bei Milben hatte schon EICHSTEDT (17) eine sehr richtige Vorstellung, wie aus folgenden Worten erhellt (p. 108—109): »Man ist der Meinung, die Häutung sei ein bloßes Abstreifen der alten Haut, unter welcher die neue Haut, fertig gebildet, die Stelle der verbrauchten veretrete und die Häutung habe nur die Bedeutung einer raschen Abschuppung. Diese Ansicht ist nicht richtig, denn die Beobachtung weist nach, dass die Häutung ein viel tiefer greifender Process ist und demselben ein wahrer Larvenzustand vorausgeht.«

Noch treffender schildert aber GUDDEN (25, p. 28) diese Verhältnisse. Er sagt: »Schon EICHSTEDT hat die Häutung in ihrem Wesen richtig beschrieben. Sie besteht gewissermaßen in einer Rückkehr der Milbe in den Embryonalzustand, in dem die Milbenhaut wieder zur Eischale wird. So weit es die Konsolidation der letzteren gestattet (um so weniger, je älter die Milbe ist) nähert sich ihre Form dem ursprünglichen Eiovale.«

Die Vorderbeine legen sich dem Kopfe an, und das Thier liegt starr und unbeweglich in seinem Gange. Unterdessen verwandeln sich, wobei die Höhlung der Extremitäten abgesperrt zu werden scheint, sämtliche innere

Theile wieder in eine amorphe Masse, wie die des Eies war, und aus dieser erst gestaltet sich, in derselben Weise, wie beim Ei, das neue Thier.«

Man sieht also, dass dieselben Beobachtungen, welche MÉGNIN (56) 1874 in den Comptes rendus mittheilte (v. oben p. 53), schon in derselben Weise und eben so vollständig im Jahre 1855 von GUDDEN (25) gemacht sind, und gebühren jedenfalls dem letzteren Autor die Ehren des ersten Entdeckers dieses Vorganges, wenn auch MÉGNIN unabhängig von ihm zu gleichen Resultaten gekommen ist.

Auch KÜCHENMEISTER (42) beschreibt die Häutung der Milben in derselben Weise: »Der Inhalt ihres Leibes zerfällt indessen in eine amorphe Masse, fast wie im Ei und bei seiner Furchung« (Abth. I, p. 399). Es ist aber nicht ersichtlich, ob KÜCHENMEISTER diese Beobachtung selbst gemacht hat oder nur die Angaben des vielfach von ihm citirten GUDDEN wiedergiebt.

GUDDEN (25) giebt für Sarcoptes im Ganzen drei Häutungen an, FÜRSTENBERG (19) ebenfalls drei, zu denen aber nach der Eiablage bei den Weibchen noch eine vierte hinzukommen kann. Bei der ersten werden die sechsfüßigen Milben achtfüßig, bei der dritten geschlechtsreif.

Nach MÉGNIN (53, p. 182) ist unter den Nymphen (2^e âge) kein bedeutender Größenunterschied vorhanden, »ce qui prouve qu'il n'y a que peu ou point de mues dans le cours de cet âge«.

Mit einer Häutung gehen aus ihnen hervor die Männchen und die »jeunes femelles pubères« (3^e âge. — Age de l'accouplement MÉGNIN's). Während das Männchen mit dieser Häutung seine definitive Gestalt und Ausbildung erlangt hat, erleidet nach MÉGNIN das Weibchen kurz nach (Sarcoptes) oder schon während der Begattung (Psoroptes, Chorioptes) eine letzte Häutung (4^e âge. — Age de la ponte). — MÉGNIN giebt die verschiedenen Entwicklungsstadien der Varietäten von Sarcoptes scabiei Latr. bald mehr bald weniger vollständig an (p. 79—93). Dasselbe geschieht mit Sarcoptes notoedres Boug. et Delaf. (p. 95—116), so wie mit den Varietäten von Psoroptes longirostris Mégn. (p. 138—142) und schließlich mit Chorioptes spathiferus M., Chorioptes setiferus M., und Ch. ecaudatus M. (p. 154—161).

Den Übergang der sechsfüßigen Larve von Sarcoptes incurvatus M. und Psoroptes equi Gerv. in die achtfüßige Nymphe hatte MÉGNIN (56) schon früher beobachtet.

FÜRSTENBERG (19) beschrieb auch Ei, sechsfüßige Larve, achtfüßige Nymphe und Prosopon so wie verschiedene Häutungen von Dermacoptes und Dermatophagus.

Die zum Schluss zu erwähnenden Formen gehören nach MÉGNIN in das deuxième sous-genre du genre Sarcoptes.

ROBIN (68) beschreibt kurz das Ei, die sechsfüßige »Nymphe« so wie das Prosopon von Sarcoptes mutans Ch. Rob. (p. 218—219). Diese Milbe ist vivipar (p. 220) und gebiert sechsfüßige Junge nach MÉGNIN (53, p. 193). Der Letztgenannte hat außerdem die achtfüßige Nymphe beschrieben (p. 116).

Die von EHLERS (16) auf Munia maja gefundene und Dermatoryctes fossor genannte Sarcoptide ist vivipar oder ovovivipar, und wird die junge sechsbeinige Larve schon innerhalb des mütterlichen Körpers fertig gebildet. Das Auftreten des Keimstreifens und das wulstförmige Hervorsprossen der

Mundtheile und Extremitäten wurde beobachtet und abgebildet (Taf. XIII, Fig. 1—5). Die sechsfüßige Milbe geht durch eine Puppenruhe in die achtfüßige noch nicht geschlechtsreife Nymphe über, welche eine in gleicher Weise verlaufende letzte Häutung durchmacht und mit ihrer letzten Gestalt daraus hervorgeht.

MÉGNIN (46) hat die Entwicklungsstadien des im Unterhautzellgewebe von Hühnerarten lebenden *Sarcoptes cysticola* Vizioli und des in den Luftsäcken derselben Thiere vorkommenden *Cytoleichus sarcoptoides* beobachtet. Beide sind ovovivipar. Bei der ersteren unterscheidet er Larve, Nymphe und geschlechtsreifes Männchen, außerdem eine jeune femelle pubère und eine femelle ovigère. Dieselben Formen sollen auch bei *Cytoleichus sarcoptoides* vorkommen, während es einigermaßen unklar erscheint, wesshalb noch eine »larve octopode« unterschieden wird, von der er weiter Nichts berichtet, als dass sie »semblable à la nymphe« sei.

3. Entwicklung und Metamorphosen.

a) Vorbemerkungen über die Entwicklungsgeschichte.

Die Entwicklung der Trombididen ist bisher nur von MÉGNIN (54) studirt worden. Nach ihm wäre das *Trombidium phalangii* (Tr. du Faucheur) die Jugendform von *Trombidium fuliginosum*, *Leptus autumnalis* die Larve von *Trombidium holosericeum*. Beide Larvenformen sollen fertig ausgebildet das Ei verlassen (Pl. 44, Fig. 8 bei MÉGNIN [54], bei HALLER [26, p. 52] Fig. 42), würden also durch Überspringen des Schadonophanstadiums sich nicht unwesentlich von der Entwicklungsweise der nahe verwandten Hygrobatide, *Atax Bonzi* Clap., unterscheiden.

Nun wird im Folgenden gezeigt werden, dass der Gang der Entwicklung von *Trombidium* dem von *Atax* vollkommen entspricht. Da aber bei der vorliegenden Untersuchung die Bildung sämtlicher Stadien aus den vorhergehenden kontinuierlich beobachtet wurde, so dient dieselbe zugleich zur Bestätigung der Kombinationen von CLAPARÈDE (8). Die ausgeschlüpfte sehr bewegliche Larve von *Atax* entzog sich alsbald seiner Beobachtung und musste er die Hypothese machen, dass die in den Kiemen der Unionen vorkommenden unbeweglichen und in der Verwandlung begriffenen Larven aus ersteren hervorgegangen seien. Daran dürfte jetzt wohl kein Zweifel mehr sein, wenn auch die Umwandlung nicht direkt beobachtet ist. Unsicher bleibt aber die Annahme CLAPARÈDE's, dass die Schwärmzeit der Larve in der Mantelhöhle der Muschel nur wenige Augenblicke dauere, worauf sich das Thier wieder in das Kiemengewebe einbohre um zur Nymphochrysalis zu werden. Wahrscheinlich wird vielmehr hier eben so wie bei *Trombidium* und anderen Thieren das Larvenstadium zur Nahrungsaufnahme benutzt, um dem

Körper neues Bildungsmaterial zu seiner Weiterentwicklung zuzuführen.

Die gleiche Lücke ist für *Atax* vorhanden in Bezug auf die Thätigkeit und das freie Leben der Nymphe. Dass aus ihr das geschlechtsreife Thier hervorgeht, so wie es CLAPARÈDE beschreibt, ist gewiss; dagegen ist die Ansicht nicht ohne Weiteres berechtigt, dass die »zweite Larve« sich ebenfalls nach kurzer Zeit wieder in das Kiemengewebe hineinbohrt, um eine weitere Metamorphose zu erleiden. Auch hier wird das Thier, sei es innerhalb oder außerhalb der Muschel, sich von Neuem für die weiteren Veränderungen verproviantiren, gerade wie es *Trombidium* thut. Neue Untersuchungen wären hier am Platze, da wahrscheinlich beide Jugendformen zur Verbreitung des Thieres dienen, eine Erscheinung, wie sie bei Milben so häufig vorkommt.

b) Entwicklung im Ei.

Die Eier sind bei ihrer Ablage, wie es MÉGNIN (54, p. 9 Anm.) richtig angiebt, von einer schön orangeröthen Färbung. Nach einiger Zeit sollen sie dann braun werden und noch später in zwei Halbkugeln zerfallen, die durch ein gelbes membranöses Band mit einander verbunden sind (cf. l. c. Pl. 44, Fig. 7 und 8). Durch Zerreißen dieses Bandes soll dann die sechsfüßige Larve frei werden.

Meine Beobachtungen haben nun allerdings ein anderes Resultat ergeben. Braun wurden die Eier immer nur dann, wenn sie verdorben waren, d. h. wenn sie nicht genügend feucht gehalten wurden und eintrockneten, oder wenn sie von Pilzen befallen waren, die bei der großen Hitze des Sommers sich auf der angefeuchteten Erde leider nur zu leicht ansiedelten. Entwickelten sich dagegen die Eier, so behielten sie ihre anfängliche Farbe bei, wurden sogar allmählich immer heller, je mehr der dunkle Dotter verschwand und das junge Thier sich heranbildete.

Unter einander sind die Eier durch einen Klebstoff verbunden, der wohl vom Uterus des Thieres abgeschieden wird. Ein solcher zum Fixiren der Eier dienender Stoff kommt bei Milben häufig vor. *Myobia musculi* klebt nach CLAPARÈDE (8) die Eier durch einen konischen Aufsatz an Mäusehaare an, während *Pytoptus vitis* nach H. LANDOIS (43) dieselben an einen fadigen Auswuchs des Blattes anheftet. Weitere Beispiele hierfür finden sich auch sonst noch zahlreich in der Litteratur.

Der Klebstoff zieht sich bei den *Trombidium*-Eiern oft fadenförmig von einem Ei zum anderen, ist jedoch nicht zu verwechseln mit den Pilzfäden, welche bald mehr vereinzelt, bald in größerer Menge die Eihaufen umspinnen und mit den umliegenden Erdkrümchen verbinden. Die Fäden erwecken sehr leicht den Anschein eines wirklichen Gespinnstes;

doch wurde ich über ihre wahre Natur bald aufgeklärt, als, nach Zerreißung der Verbindungsfäden zwischen Eihaufen und Erdreich, dieselben bald wieder nachwuchsen. Die Verbindungsmasse der Eier erhärtet im normalen Zustande mit der Zeit so sehr, dass die Eihaufen bei der Berührung oder dem Versuch der Abtrennung einzelner Eier weit fort-springen.

Die Eier haben eine ziemlich genau kugelige Gestalt und eine Größe von 0,208—0,220 mm. Das einzelne Ei hatte eine derbe chitin-ähnliche Hülle, deren Dicke 0,002 mm betrug. Die Farbe des Eies rührt von den bläschenförmigen Parablastiden her. Von dem Keimbläschen konnte in dem abgelegten dunkeln Ei nichts bemerkt werden und eben so wenig, in welcher Weise dasselbe etwaige Theilungen einleitete, um das Blastoderm zu bilden. Nur so viel konnte ich konstatiren, dass nach einiger Zeit bei auffallendem Lichte weißlich erscheinende Flecke an der Peripherie des Eies auftraten (Fig. 20 und 21 *f*), die jedenfalls den von CLAPARÈDE (8) bei der Entwicklung der Eier von *Tetranychus telearius* (p. 485) beobachteten Kernen entsprechen. Niemals zeigten dieselben aber eine so regelmäßige Anordnung, wie es CLAPARÈDE (l. c. Taf. XL, Fig. 3, 4, 5) abbildet.

Die Entwicklung des Eies wurde im Übrigen nicht näher studirt, da erhebliche Abweichungen von den Darstellungen CLAPARÈDE's nicht vorzukommen scheinen und der Hauptzweck der Untersuchung die Konstatirung der postembryonalen Entwicklungsperioden war.

Nach Anlegung der Gliedmaßen hat sich das Apoderma gebildet, und zwar vermuthlich in derselben Weise wie in der Nympho- und Teleiochrysalis.

Dicht vor dem Übergange in das Schadonophanstadium zeigt der Embryo folgende Lage: Die Cheliceren (Fig. 23 *ch*) und Maxillartaster (Fig. 22 und 23 *m α*) sind abwärts gerichtet, das erste Beinpaar (Fig. 22 und 23 *b*¹) strebt wagerecht auf einander zu und biegt am Ende etwas nach hinten um. Das zweite und dritte Beinpaar ist ebenfalls im Anfange direkt gegen die Mittellinie gerichtet, dann aber wendet sich letzteres (Fig. 22 und 23 *b*³), fast unter rechtem Winkel von der ersten Richtung abbiegend, direkt nach vorn. Auch das zweite (Fig. 22 und 23 *b*²) wendet sich eine Strecke nach vorn, biegt dann aber wieder um und bildet mit der Medianlinie des Körpers einen rechten Winkel. In der Mittellinie berühren sich die Extremitäten der rechten und der linken Seite, wobei die Enden des ersten bis dritten Beinpaares in der Richtung von vorn nach hinten normal auf einander folgen. Der Dotter (Fig. 22 und 23 *d*) füllt vom Ursprunge der Beine an den dorsalen Theil des Embryo, und hat hinten einen winkelförmigen Einschnitt, in dem man schon

einige Exkretkügelchen bemerken kann, gerade so, wie es auch CLAPAREDE beschrieben hat. Umhüllt ist der Embryo von dem an den Beinen stark faltig zusammengezogenen Apoderma.

Der Druck des wachsenden Embryo sprengt dann die Eischale durch einen Riss, der ungefähr dem ersten Beinpaare gegenüber entspringt und ungefähr über das letzte Drittel des Rückens fortgehend das Ei umzieht, und die Scheinlarve wird frei.

c) Entwicklung während des Schadonophanstadiums.

An einem am 20. Mai im botanischen Garten unter Grottensteinen gefundenen Eihäufchen nahm ich das Auftreten des Schadonophanstadiums zuerst wahr. Dies Eihäufchen zeigte am 2. Juni früh bei der Revision der Eier ein eigenthümlich aufgeblähtes, fast schaumiges Aussehen. Sein Volum war viel größer geworden und seine Farbe viel heller als vorher. Die Betrachtung mit der Lupe ergab dann, dass an Stelle der meisten Eier je ein kleines milbenähnliches Geschöpf unbeweglich dalag, welches am Rücken noch die orangerothe Farbe der Eier zeigte, nach vorn aber drei helle nicht sehr lange Beinpaare ausstreckte. Die gleiche Erscheinung zeigten am folgenden Tage (3. Juni) das in der Gefangenschaft zuerst abgelegte Eihäufchen vom 14. Mai, so wie zwei andere Häufchen, die zwischen dem 14. und 16. Mai aufgefunden waren. Auch die übrigen Eier gingen nach und nach, wie es in der Tabelle (p. 104), dargestellt ist, in diesen Zustand über. Seit der Ablage der Eier waren im Minimum 11, im Maximum 24 bis 26 Tage vergangen.

Der Druck auf die Eischale wird wohl hauptsächlich von den Beinen ausgeübt. Weicht dieselbe dem Drucke, so strecken sich die Beine sofort gerade aus und zwar mit einem plötzlichen Ruck. In einem Falle wurde der Vorgang unter dem Mikroskope beobachtet. Beim Wälzen eines Eies in Wasser unter dem Deckglas wichen seine beiden Hälften plötzlich aus einander und an seiner Stelle lag ein Gebilde, das Thier im Schadonophanstadium, wie es im Folgenden weiter beschrieben werden soll.

Bei Seitenansicht kann man den Körper des Thieres kahnförmig nennen, der Kiel des Kahn es würde dem Rücken entsprechen. Ventralwärts wird das Bild aber gestört, dort ragen ausgestreckt die Extremitäten empor.

Das Thier hat eine geringe Größe: Die Länge des Apoderma beträgt circa 0,345 mm, die Strecke vom Rücken bis zu den Fußspitzen circa 0,368 mm.

Von der Seite gesehen ist die Rückenfläche des derbhäutigen Apoderma ziemlich stark konvex gebogen und läuft nach hinten in eine stumpfe Spitze (Fig. 24 und 25 *H'*) aus. Von dort nach unten geht das

Apoderma direkt in die Hüllen des letzten Beinpaares über, indem es nur in gleicher Höhe mit der Ansatzstelle desselben gewöhnlich ein wenig flach muldenförmig eingebogen ist. Die vordere Spitze (Fig. 24 u. 25 *H*) ist von der Krümmung des Rückens ebenfalls durch eine gelinde Einsenkung getrennt, und fällt nach unten mit ziemlich starker Neigung ab. Auf der Unterseite umzieht die Hülle die ziemlich stark verlängerten Cheliceren und Maxillartaster so wie die Beine und bildet für jeden einzelnen der genannten Körperanhänge eine besondere taschenförmige Ausstülpung, steht aber ziemlich weit von ihnen ab und berührt sie nur an der Spitze.

In der Ansicht von oben oder unten erscheinen außer der vorderen und hinteren noch je drei seitliche stumpfe Erhöhungen, die durch gleichmäßig gebogene Einsenkungen von einander und von den ersteren getrennt sind. Die vorderste prominirt am meisten (Fig. 25 *h*), die letzte (Fig. 25 *h''*) am wenigsten, während die zweite (Fig. 25 *h'*) auch in der Höhe zwischen beiden die Mitte hält. Zwei Linien, welche auf beiden Seiten die höchsten Punkte derselben tangirten, würden nach hinten spitzwinklig konvergiren.

Das Apoderma (Fig. 24 *ap*) war in sehr zierlicher Weise mit kleinen chitinigen Höckerchen besetzt, die dasselbe ziemlich dicht bedeckten und nur an zwei Stellen fehlten. Denn dorsal von der vorderen und ventral von der hinteren Zuspitzung befand sich eine vollkommen glatte Fläche (Fig. 24 *gl* und *gl'*), ein Verhalten, welches einen sehr mechanischen Grund hat. An den erwähnten Stellen nämlich lag das Apoderma der Eischale dicht an. Wenn der Embryo die letztere sprengt, so berstet sie in zwei Stücke aus einander und die Extremitäten werden durch den Riss vorgestreckt. Die eine Hälfte haftet dann noch am hinteren Körperpol (Fig. 24 und 25 *es*), während die andere (Fig. 24 und 25 *es'*) ziemlich fest mit der erwähnten glatten Nackenstelle des Apoderma zusammenhängt. Ehe man zur Betrachtung des Embryo schreiten kann, ist es jedes Mal nöthig, die Schalenstücke abzupräpariren, da sonst sowohl die Farbe derselben als auch die darunter gefangene Luft ein Erkennen der Gegenstände sehr erschwert. Dass zwei seitliche ziemlich lange und scharfe Spitzen (Fig. 30 *sp*), welche ungefähr in gleicher Höhe mit dem Ansatz des dritten Beinpaares, aber der Rückenlinie mehr genähert, vom Apoderma entspringen, seiner Zeit beim Spalten der Eischale einen Dienst leisteten, ist immerhin nicht unwahrscheinlich.

Die junge Milbe berührt außer mit den Spitzen der Extremitäten das Apoderma Anfangs höchstens noch mit ihrem Hinterende. Die Zwischenräume zwischen Körper und Hülle sind gleichmäßig angefüllt mit höchst eigenthümlichen zelligen Gebilden (Fig. 24 *z*), die der Lage nach den

VON CLAPARÈDE (8) beobachteten Hämamöben entsprechen. Ich habe jedoch niemals irgend eine Bewegung an ihnen wahrnehmen können. Ihre Gestalt ist kugelig und kann beim Zusammenstoßen mehrerer polyedrisch werden, ihr Durchmesser ist sehr verschieden. Das feinkörnige Plasma beschränkt sich auf eine periphere Zone und wird der Kern nur schwierig in einer verdickten Stelle desselben wahrgenommen. Der größte Theil der Zelle ist von einer Vacuole gebildet, die eine klare Flüssigkeit enthält. Ganz gleiche Zellen scheinen in der Nympho- und Teleiochrysalis das Apoderma abzusondern. Sollte sich das bestätigen, so ist man unstreitig zu dem Analogieschluss berechtigt, dass die vorliegenden Zellen hier ebenfalls dem Apoderma den Ursprung gaben. Was sie nach event. Erfüllung dieser Aufgabe noch zu thun haben, ob sie nur als Polster für den Embryo dienen, um dessen zarte Oberfläche vor der Berührung mit dem Apoderma zu bewahren und den nach und nach auftretenden Borsten einen Spielraum für ihre Entwicklung offen zu halten, oder ob sie noch irgend welche tiefer liegende Funktion zu erfüllen haben, konnte nicht ermittelt werden. Thatsache ist, dass ihre Zahl sich mit der Reife der Larve verringert und dass dicht vor dem Ausschlüpfen derselben nur noch wenige zu bemerken sind.

Die den dunklen Lebermagen auf dorsaler Seite überziehende Zellschicht der Hypodermis (Fig. 24 *hy*) ist ziemlich dünn; sie verdickt sich ventral und geht kontinuierlich in die Wandungen der Beine über, innerhalb deren sie einen am Ende fadenförmig erscheinenden, am Ansatz der Beine breiter werdenden und mit umgekehrt trichterförmiger Mündung sich in die Leibeshöhle öffnenden Hohlraum begrenzt.

Die Oberfläche der Beine ist bereits schwach wellenförmig gebogen, ein Ausdruck der allmählich eintretenden Gliederung. Nach einer Färbung mit Karmin-Borax zeigten sie sich zusammengesetzt aus rundlichen Zellen (Fig. 26 *zl*), welche einen punktförmigen Kern enthielten. Die Beine enden mit je drei hyalinen nur gering gekrümmten Fortsätzen, den späteren Klauen der Larve (Fig. 24 und 26 *kl*). Das Basalglied der Beine steht rechtwinklig zur Längsachse des Körpers oder ist ein wenig nach hinten geneigt. Im zweiten Gliede tritt dann aber eine stumpfwinklige Umbiegung ein in der Weise, dass der Rest des Beines etwas nach vorn gerichtet ist. An der Umbiegungsstelle entspringen auch die besonderen Beintaschen des Apoderma. Die Fußspitzen sämtlicher Beine neigen einander zu und befinden sich die des hinteren Beinpaares (Fig. 24 *b³*) ungefähr senkrecht über der Ursprungsstelle der mittleren Beine. — Als ziemlich große wulstförmige ungliederte Hervorragungen sieht man die Maxillartaster (Fig. 24 *mx*) und die Cheliceren (Fig. 24 *ch*) hinter einander und mehr der Medianlinie

genähert daliegen. Die kleinen Maxillarladen sind vollständig von ihnen verdeckt. Der vordere mit abgerundeter Spitze versehene Körperpol setzt sich durch eine seitlich an den letztgenannten Theilen vorüberziehende Linie mit dem ersten Beinpaar (Fig. 24 *b*¹) in Verbindung, und es ist desshalb nicht ganz leicht, genau den Insertionspunkt des letzteren anzugeben: Der Anschein ist vorhanden, als wenn es mehr neben als hinter den Maxillartastern (Fig. 24 *m**x*) entspränge.

Der Lebermagen (Fig. 24 u. 25 *lm*) ist angefüllt mit gelben Dotterkügelchen und besitzt beim Anblick von der Seite eine nach unten dreilappige Gestalt. Der mittlere Lappen, der zwischen der Ansatzstelle des dritten (Fig. 24 *b*³) und zweiten Beinpaares (Fig. 24 *b*²) liegt, ist der kleinste, die beiden übrigen haben ungefähr gleiche Größe. — Von oben gesehen zeigt der Lebermagen vorn und median eine tiefe und breite Bucht (Fig. 25 *b*), seitlich je eine stumpfe dem mittleren Seitenlappen entsprechende Vorwölbung, hinten eine seichte Kerbe. Durch dieselbe zieht der etwa auf der Mitte des Lebermagens zum Vorschein kommende mit schneeweißen Exkrementen gefüllte und nach abwärts steigende Enddarm (Fig. 24 und 25 *ed*).

Besondere Aufmerksamkeit verdient noch ein ganz eigenthümliches jederseits am Körper des Thieres befindliches Gebilde, welches ungefähr die Gestalt eines Trichters hat. Die weite Öffnung desselben ist der Körperwandung eingefügt, das Abflussrohr ist schräg nach hinten und unten gerichtet und setzt sich an eine im Apoderma vorhandene Öffnung.

Bei Seitenansicht erhebt sich der Vorderrand des Trichters dicht hinter oder neben der Ursprungsstelle des ersten Beinpaares, sein Hinterrand auf der Höhe der hinteren Begrenzung des ersten Lebermagenlappens (Fig. 24 *ut*). Die hintere Begrenzungsfläche biegt dann unter einem Winkel, der nur wenig größer ist als ein rechter, von ihrer Anfangs schräg nach vorn und unten gewandten Richtung nach hinten und unten ab, während auch die vordere Fläche ihre Anfangs innegehaltene Richtung nach hinten und unten wieder einschlägt, nachdem sie eine Strecke davon abgewichen und ziemlich direkt nach hinten gezogen war. So kommt es denn, dass wir einen an der Basis ziemlich breiten (= Trichter), an seinem unteren Theile dagegen cylindrisch gewordenen nach hinten und unten gerichteten Körper (= Abflussrohr) vor uns haben. Derselbe mündet nach außen, indem er sich mit seinem Ende an eine im Apoderma befindliche kreisförmige und mit doppelt konturirter Umgrenzung versehene Öffnung (Fig. 27 und 29 *st*) ansetzt. Die Wandung des Organes ist der Körperwandung gleich, und umschließt im basalen Abschnitt einen Theil der Leibeshöhle, welche sich weiterhin als schmaler Kanal bis zu der äußeren Öffnung fortzusetzen scheint.

Es ist immerhin nicht unmöglich, dass jenes eigenthümliche Gebilde der Rest einer Urtrachee wäre, welche dem vom Apoderma umschlossenen Embryo zur Vermittelung der Respiration diene. Sobald aber die Eischale gesprengt ist, oder zum Theil auch wohl schon kurz vorher, da nicht alle Embryonen ein ganz gleiches Verhalten zeigten, beginnt das Organ seine Verbindung mit dem Apoderma zu lösen. Binnen Kurzem hat es sich ganz zurückgezogen und erscheint dann nur noch als ein kurzer und breiter Zapfen dicht hinter dem ersten Beinpaare (Fig. 27 *ut*).

So lange also der Embryo in der Eischale eingeschlossen war, ging die Luft durch diese hindurch um von der Urtrachee aufgenommen zu werden. Mit dem Wegfall der Eischalen obliterirten auch die Urtracheen, nur die Urstigmen blieben in Thätigkeit. Sie ermöglichen es, dass der Embryo trotz der starren Chitinhülle des Apoderma stets von einem sauerstoffreichen Medium umgeben ist. — Die Beine bekommen nun im Lauf der Entwicklung eine immer deutlichere Gliederung; sie tritt zuerst besonders deutlich zwischen Glied eins und zwei auf, eben dort, wo die Beine die Biegung nach vorn erfahren haben. Zugleich tritt auch die Hüfte (Fig. 27 *co*) deutlicher als eine geringe Erhebung der Körperoberfläche hervor. Die ersten Borsten werden sichtbar als ganz helle aber ziemlich lange Fortsätze an den Beinen und der Bauchfläche des Embryo (Fig. 27 *bo*). In dem Maße als ihre Zahl sich vermehrt oder sie deutlicher werden, beginnen die Glieder der Beine sich schärfer von einander abzusetzen und sich in die Länge zu strecken. Da sie aber durch das Apoderma am geradlinigen Wachsthum verhindert werden, krümmen sie sich in ihren basalen Gliedern derart, dass sie jene oben erwähnten drei seitlichen Vorwölbungen des Apoderma auszufüllen streben. Der Druck bei diesen Wachsthumsvorgängen mag es mit bewirken, dass die drei Klauen (Fig. 27 *kl*) an den Fußspitzen allmählich die nöthige Krümmung erhalten. Die des ersten Beinpaares wenden ihre konkave Seite der Mittellinie des Körpers zu, die des zweiten und dritten Beinpaares dagegen nach vorn. Die Spitze des Endgliedes der Beine wird durch eine an dessen dorsaler Seite sich bildende Einsattelung zu einem dünnen fast cylindrischen Fußstück für die Klauen. Die Borsten bekommen dann eine Fiederung. Die Beine zeigen zum Schluss eine ganz gewaltige Verkrümmung ihrer Basalglieder gegen einander, und schräg median- und rückwärts vom ersten Beinpaar bemerkt man die Urtrachee (Fig. 27 *ut*), die sich mehr der Bauchseite des Thieres genähert hat.

An der Spitze der Maxillartaster treten schon früh deutliche Borsten auf (Fig. 27 *bo'*), von denen die erste die übrigen bald überragt und zur

Klaue der Larve wird. Die Gestalt der Taster wird gedrungener, eine Gliederung aber ist innerhalb des Apoderma schwer zu bemerken.

Die Cheliceren erscheinen nicht lange einfach wulstförmig, sondern nähern sich mehr und mehr ihrer definitiven Gestalt. Vorn erhalten sie bald die starke Klaue (Fig. 27 *kl'*). Unter ihnen liegen die Anfangs getrennten Maxillarladen.

Der cylindrische Ösophagus (Fig. 28 *oe*) lässt sich fast von seinem Ursprunge an bis dahin verfolgen, wo er nach Durchtritt durch den Nervenknotten (Fig. 28 *g*) unter dem Lebermagen verschwindet. Letzterer bekommt vorn eine immer tiefere Einbuchtung, ihr entgegen rückt von hinten her der sich mehr und mehr mit weißen Exkrementen füllende Enddarm. Der vordere seitliche Leberlappen steht bald hinter dem letzten an Größe zurück.

Ungefähr am fünften Tage zeigte sich die Rückenfläche des jungen Thieres bedeckt mit Querreihen von erhabenen Leisten (Fig. 27 *ls*), die vorn am breitesten und stumpfsten, hinten am schmalsten und schärfsten waren. Kurze Zeit darauf schien es, als habe sich in jeder derselben eine Längsfurche eingestellt, vorn wenigstens, während am hinteren Körperende die Einkerbung unregelmäßiger war (Fig. 29 *ek*).

Schon vorher machte sich die Anlage der Augen bemerklich (Fig. 28 *au*). Sie erscheinen oberhalb der vordersten seitlichen Verlängerung des Lebermagens jederseits als ein sich mehr und mehr erhebender Doppelhöcker. Ein schwaches an der Basis zuerst auftretendes röthliches Pigment erhalten sie (Fig. 30 *au*) erst dann, wenn der übrige Körper anfängt, sich mit einer derberen Chitinschicht zu überziehen. Letzteres wird auch bemerklich einerseits durch die deutlicher hervortretenden Borsten (Fig. 29 *bo*), andererseits durch einige den Körper überziehende Quersfurchen (Fig. 29 u. 30 *fu*). Es zeigen sich jetzt schon sehr deutlich bei seitlicher Ansicht die am Körper der Larve so charakteristisch angeordneten Rückenborsten (Fig. 29 *bo*).

Die Beine haben inzwischen ihre vollständige Gliederung erhalten, so wie ihren Borstenbesatz. Die Klauen stehen auf ihrem deutlich vom Endgliede abgesetzten Fußstücke. Die in den Hohlraum der Beine eintretenden Muskeln (Fig. 28 *m*) sind unschwer zu erkennen. Dessgleichen hat das vom Ösophagus durchsetzte Gehirn (Fig. 28 und 30 *g*) bereits dieselbe Gestalt wie in der ausgeschlüpften Larve.

Das Thier beginnt nun stärkere Pigmente zu bilden und bekommt allmählich die schön orangerothe Farbe der Larve. In der Basis der Beine bemerkt man zuweilen einige mehr kirschroth gefärbte Körperchen.

Wenn alle Theile die nöthige Festigkeit erlangt haben, beginnt das Thier die ersten Bewegungen zu machen. Die Klauen werden angezogen,

vibriren hin und her und werden wieder gestreckt, die Beine werden gehoben und gesenkt und auch die Mundtheile werden in Thätigkeit gesetzt. Bald nehmen die Bewegungen an Energie zu, die Beine werden wohl ganz aus ihrer Hülle herausgezogen und finden nicht wieder in ihr altes Quartier zurück, der Kopftheil wirkt wie ein Keil gegen die Vorderwand des Apoderma, dieses wird schließlich gesprengt und die Larve ist frei.

d) Die Larve.

Einige Zeit dauert es noch, bis die Larve das Apoderma völlig abgestreift hat und bis die in demselben so sehr verkrümmten Basalglieder der Beine sich gerade gestreckt haben, dann aber läuft sie hurtig und behende umher, um für weitere Entwicklungen neue Nahrung aufzunehmen.

α. Gestalt und Anatomie.

Der Körper der Larve hat eine elliptische Gestalt und misst vom Vorderrande (excl. der Mundtheile) bis zum Hinterrande 0,304 bis 0,3325 mm, in der Breite aber 0,18—0,199 mm. Die Rückenpartie des Chitinpanzers ist durch die schon oben erwähnten Querfurchen in eine Anzahl von Segmenten und Segmentkomplexen getheilt, sechs Querfurchen sind deutlich zu erkennen (Fig. 34 f^1 — f^6). Die wirkliche Anzahl der ursprünglichen Segmente wird aber durch eine regelmäßige Borstenanordnung angegeben. Vom Vorderende des Thieres bis zum After sind zwölf quere Borstenreihen vorhanden. — Die erste Furche (Fig. 34 f^1) zieht vor der Ansatzstelle des ersten Beinpaares hin und schneidet ein kleines oberlippenähnliches vorn abgerundetes Stück ab (Fig. 34 ol), welches rechts und links eine ziemlich starke aber nur kurz gefiederte Borste trägt. Die zweite Furche (Fig. 34 f^2) findet sich in einiger Entfernung hinter den Augen (Fig. 34 au), über welche weiter unten noch Einiges mitgetheilt ist, und oberhalb der Ansatzstelle des zweiten Beinpaares (Fig. 32 b^2). Das durch dieselbe nach hinten begrenzte Rückenfeld trägt vier in zwei Reihen angeordnete Borsten, welche, wie die übrigen Rückenborsten, am Ende abgestumpft und mit feinen und kurzen, von der Spitze abwärts an Länge abnehmenden Seitenhärchen besetzt erscheinen. Ein zwischen diesen beiden Reihen stehendes mittleres Borstenpaar (Fig. 34 sb) ist der Mittellinie etwas mehr genähert als jene und unterscheidet sich von ihnen durch seine Insertion und seine zartere und schlankere Gestalt. Es sitzt nicht, wie die sonstigen Rückenborsten, einfach in einer kleinen Hauteinstülpung, welche bei der An-

sicht von oben als kreisförmiger Hof erscheint, sondern jede Borste ist in einiger Entfernung von einem Doppelkreise umgeben.

Wohl bei fast allen Milben ist ein so besonders markirtes Borstenpaar an entsprechender Stelle vorhanden, ein Beweis dafür, dass derjenige Sinn, in dessen Dienst dasselbe steht, nicht nur einer Species oder Familie zukommt, sondern sich einer allgemeinen Verbreitung in der Ordnung der Acarina erfreut. Wenn es mir auch wegen der unmittelbar darunter liegenden Speicheldrüse nicht hat gelingen wollen, einen herantretenden Nerven wahrzunehmen, so möchte ich doch dafür plaidiren, dieses Organ als ein Sinnesorgan aufzufassen. Das erwachsene Thier hat an entsprechender Stelle das gleiche Gebilde, dessen Bau mir näher bekannt geworden ist. Es ist p. 25 f. beschrieben.

Die dritte Quersfurche (Fig. 31 f^3) liegt über dem Ansatz des dritten Beinpaares und trägt ebenfalls sechs Borsten, von denen die vier vorderen in einer Querreihe angeordnet sind, während die beiden hinteren eine weitere Querreihe markiren.

Mit dieser Furche schließt das cephalothorakale Gebiet ab und wir kommen zu dem beinlosen und mit den für die Arachniden charakteristischen Organen versehenen Abdomen. Es setzt sich oberflächlich nicht scharf gegen den Thorax ab, ist vielmehr in seiner ganzen Breite damit verwachsen, ein Verhalten, welches der von DUGÈS (14) angewandte Ausdruck Thoracogaster sehr gut bezeichnet. — Drei Quersfurchen (Fig. 31 f^4 — f^6) sind noch zu bemerken und in jedem der drei durch sie begrenzten Felder stehen vier Borsten in einer mehr oder weniger stark gebogenen Querreihe; im ersten Felde kommt jederseits noch eine schon ziemlich weit seitlich gerückte Borste hinzu. Die vier Borsten des Endfeldes stehen auf stärkeren hügelförmigen Erhebungen des Körpers wie die vorhergehenden, in zwei Paaren hinter einander gruppiert. Die Rückenborsten haben eine Länge von 0,0577—0,0685 mm.

Ein bereits an der Unterseite der Larve hinter dem After nicht ganz am Hinterende aber über dem letzten Lappen des Lebermagens stehendes Borstenpaar ist noch gerade so wie die Rückenborsten gestaltet und wird daher von mir als dem letzten der ursprünglichen Körpersegmente zugehörig betrachtet. Die ganz bedeutende Verkürzung des ventralen Theiles der Abdominalsegmente hat nicht nur den After so weit nach vorn geschoben, sondern auch wohl diesem Borstenpaar die ventrale Stellung verschafft.

Die übrigen Borsten der Unterseite sind im Gegensatz zu den Rückenborsten nach ihrem Ende zu scharf zugespitzt und befiedert. Ein Paar steht etwas vor und seitlich vom After (Fig. 32 a), ein anderes Paar über der Anlage der Geschlechtsorgane (Fig. 31 und 32 ov), ein drittes der

Mittellinie genähert zwischen Beinpaar 2 und 3. Sonst tragen nur noch die Epimeren der drei Fußpaare an ihrem vorderen Rande eine Borste mehr nach der Mitte des Körpers zu.

Die Chitindecke des Körpers zeigt eine fein wellenförmige Streifung (Fig. 32 *w*) in ganz regelmäßiger Anordnung. Die Streifen ziehen meist quer über den Körper, also senkrecht zur Mediane des Thieres. Parallel zur Medianebene ziehen sie in dem die Epimeren des ersten und zweiten Beinpaares der rechten und linken Seite trennenden Raume. Hinter dem zweiten Beinpaare biegen sie nach den Seiten. Um die Borsten des Körpers bilden sie eine große Anzahl konzentrischer Kreise, mit der Borste als Mittelpunkt. Außerdem zeigt das Integument eine äußerst feine gelbliche Punktirung, vorzüglich am vorderen Körpertheil.

Unter der Chitinhülle des lebenden Thieres bemerkt man an günstigen Stellen eine netzförmige Schicht, in der wir die Matrix der Cuticula vor uns haben. Sie ist gerade so gestaltet, wie die entsprechende Schicht am erwachsenen Thier (Fig. 4 *m*). Kombiniert man das Flächenbild mit der Seitenansicht, so ergibt sich, dass die Matrixzellen annähernd isodiametrisch gestaltet, aber durch Berührung polygonal geworden sind. Ihr Durchmesser beträgt 0,0834—0,04385 mm. Das Plasma ist wandständig feinkörnig und umschließt den hellglänzenden ovalen Kern mit vielleicht 0,002 mm als größtem Durchmesser. Den größten Theil der Zelle erfüllt eine helle Vacuole und sie bewirkt durch ihre Durchsichtigkeit, dass diese Zellen bei Flächenansicht den Anblick eines Netzwerkes gewähren; denn nur der Randkontur der sich berührenden Zellen mit dem Plasmabelag ist dann sichtbar, der helle Binnenraum erscheint als eine Lücke. Sie sind den unter dem Apoderma befindlichen vacuolisirten Zellen sehr ähnlich.

Unter den Beinpaaren ist das letzte nicht ganz so lang als der Körper der eben ausgeschlüpften Larve, dabei etwas länger als das erste, während das zweite das kürzeste von den dreien ist. Die Beine verjüngen sich alle ein wenig nach der Spitze zu, am stärksten das letzte Beinpaar. Am ersten Beinpaare ist das letzte Glied wieder um ein Geringes stärker als das vorhergehende. Abgesehen von den Epimeren haben die Beine nur fünf Glieder, also eines weniger als die des Proso-
pon und der Nymphe; welches Glied hier aber fehlt, lässt sich schwer entscheiden. Sie entspringen von den fest an den Körper angefügten Epimeren, welche an der Ansatzstelle der Beine ihre größte Breite haben, nach der Mittellinie des Körpers zu sich mehr (Beinpaar 4) oder weniger (Beinpaar 2 und 3) verschmälern und hier bogig enden. Die Epimeren des zweiten Beinpaares (Fig. 32 *ep*²) stehen annähernd rechtwinklig zur Längsachse des Thieres, die des ersten Beinpaares (Fig. 32 *ep*₁) bilden

damit einen nach vorn, die des letzten Beinpaares (Fig. 32 *ep*³) einen nach hinten offenen spitzen Winkel. Besonders ihre Vorderränder sind sehr stark chitinisirt, die Hinterränder nur schwach und sich bei Beinpaar 3 kaum von der sonstigen Körperhaut unterscheidend. Die des ersten und zweiten Beinpaares stoßen mit ihren Vorder-, resp. Hinterrändern dicht zusammen, ein Zwischenraum trennt davon die des dritten Beinpaares.

Das Endglied der Beine ist stets das längste; es folgen dann an Länge das zweite und vierte, schließlich das erste und dritte Glied. Glied 4 (von der Basis der Beine an gezählt) trägt nur eine große bogig gekrümmte Borste; die Zahl der Borsten mehrt sich an den übrigen Gliedern und wächst vom zweiten Gliede bis zum Endgliede kontinuierlich. Die Borsten scheinen stets nur an der dem Beine abgewandten Seite gefiedert zu sein.

Das Endglied der Beine ist in eine lineare Spitze ausgezogen. Es entsteht dieselbe dadurch, dass die obere Seite des Gliedes plötzlich ziemlich steil nach unten abfällt, dass aber der so entstandene Abhang mit sanfter Krümmung allmählich in eine Linie übergeht, welche der Unterseite des Gliedes fast parallel ist. Die Spitze trägt vorn eine Einsenkung, in welcher die gemeinschaftliche Basis der Klauen ruht. An allen Beinpaaren treten uns je drei Klauen entgegen, von denen die mittlere von den seitlichen deutlich verschieden ist. Die größte Biegung der ersteren (Fig. 32 *mk*) liegt an der Basis: Gleich nach ihrem Ursprunge biegt sie rechtwinklig nach oben in kurzem und flachen Bogen, um von dieser Richtung wiederum rechtwinklig in etwas längerem Bogen nach vorn zu ziehen. Sie endigt mit gekrümmter Spitze. — Kürzer als sie aber stärker sind die beiden Seitenklauen. Sie ziehen in sanfter Krümmung direkt nach vorn, um mit kürzerem Bogen ihre Spitze wieder schräg nach hinten zu richten. Haftbürsten fehlen hier.

Die Mundwerkzeuge sind nach demselben Typus gebaut wie am erwachsenen Thiere. Die Cheliceren sind eingliedrig (Fig. 34 *Ch*) und tragen an ihrem Vorderrande die stark gebogenen und scharf zugespitzten nach oben und unten beweglichen Klauen (Fig. 32 *Chk*). Sie liegen dicht neben einander und verschließen den oben offenen Saugkegel (Fig. 32 *sa*), in dessen Höhlung sie vorn ganz eingesenkt sind. Unten ist er durch Verwachsung der ihn zusammensetzenden Komponenten, der beiden Maxillarladen, verschlossen. Um beim Saugen einen luftdichten Verschluss herbeizuführen, enden sie mit einem zarten seitlich ausgebreiteten Chitinsaum (Fig. 32 *cs*), der auch die beiden mit den Spitzen konvergirenden Klauen der Cheliceren umgreift. Letztere scheinen dann beim Anblick von unten (denn die Öffnung des Saugkegels ist

nach unten gerichtet) rings von den Maxillarladen eingehüllt zu sein. Diese sind aber mit ihren dorsalen Rändern nicht mit einander verwachsen; denn es wurde beobachtet, dass die Cheliceren völlig aus der Mundrinne herausgehoben wurden. Unter dem oberen Rande der Mundöffnung steht jederseits ein kleiner an der Spitze behaarter Zapfen (Fig. 32 *za*). Wir haben in ihm vielleicht ein Sinnesorgan zu vermuthen. Am oberen Rande der Mundöffnung ist jederseits ein kleines Spitzchen vorhanden.

Die Maxillartaster (Fig. 32 *mæ*) sind nur wenig länger als der Saugkegel, aber sehr stämmig gebaut. Sie bestehen aus drei Gliedern; das unterste ist am längsten, das zweite am kürzesten, das letzte endet mit einer wenig gebogenen an der Spitze getheilten Krallen (Fig. 32 *kr*). Die innere Spitze ist etwas länger als die äußere. Das letzte Glied trägt nach vorn und unten eine scharf umschriebene Stelle von abgeplatteter Gestalt (Fig. 32 *x*), auf welcher außer drei Fiederhaaren noch ein kleiner linearer Zapfen steht, welcher vermuthlich ein Sinnesorgan, wohl kaum das Rudiment eines weiteren Gliedes ist. Außerdem finden wir noch auf dem letzten Gliede dorsal eine lange charakteristisch gekrümmte und seitlich und nach außen gerichtete Fiederborste (Fig. 32 *fb*) so wie einige kürzere Fiederhaare und einige glatte Tastborsten.

Darmtractus. Die Mundöffnung führt in einen Schlund (Fig. 32 *s*) über, welcher dieselbe Pumpvorrichtung besitzt, wie sie an der Nymphe und am Prosopon vorhanden ist, und wird desshalb auf die Darstellung des Baues bei letzterem verwiesen. Man kann den Vorgang des Schluckens leicht zu Gesicht bekommen, wenn man eine auf der Seite liegende lebende Larve in Wasser beobachtet.

An den Schlund fügt sich der cylindrische Ösophagus (Fig. 32 *oe*). Er durchsetzt das Gehirn (Fig. 32 *g*), zieht noch eine kurze Strecke auf dem Unterschlundganglion hin, und mündet dann in den geräumigen Lebermagen ein.

Der Lebermagen (Fig. 34 und 32 *lm*) nimmt den größten Theil des Körpers ein. Er reicht vom Hinterende des Leibes bis unter die Epimeren des ersten Beinpaares. Seine Gestalt ist bilateral-symmetrisch, in jeder Körperhälfte ist er in Lappen von bestimmter Lagerung ausgezogen.

Auf der Grenze von Abdomen und Thorax hat er eine beträchtlich eingeschnürte Gestalt, verbreitert sich aber wieder sehr in den abdominalen Segmenten. Hinten und an den Seiten besitzt dieser letztere Theil eine Einbuchtung, so dass er schwach vierlappig erscheint, und können die beiden größeren Endlappen abermals eine seitliche Beugung ihrer Peripherie zeigen. — Der thorakale Theil bietet ähnliche Verhältnisse.

Die vordere Bucht ist hier sehr erheblich und von dem Oberschlundganglion ausgefüllt. Jederseits haben wir einen zweilappigen Fortsatz zu unterscheiden, welcher mit seiner vordersten Spitze oben bis über die Augen und unten bis über den Hinterrand der Epimeren des ersten Fußpaares hinausragt. Der zweite Lappen deckt die Epimeren des dritten Fußpaares von innen. Jeder Lappen ist wiederum schwach eingebuchtet. Die Wand des Lebermagens besteht aus einer zarten Tunica propria, welche an ihrer Innenseite ein Epithel aus Cylinderzellen trägt (Fig. 32 *lz*). Dieselben maßen an einem aufgehellten Thiere 0,0407 mm, der Kern 0,002 mm.

Den Enddarm (Fig. 34 *ed*) treffen wir dorsal und häufig angefüllt mit bei auffallendem Lichte schneeweiß erscheinenden Kryställchen und Kügelchen. Die Wandung des Enddarmes besteht hier vermuthlich aus ähnlichen Zellen, wie bei dem Prosopon; doch habe ich es auch am aufgehellten Thiere nicht erkennen können. Er entspringt am medianen Vorderrande des Lebermagens, hat eine wechselnde Ausdehnung entsprechend seinem Füllungszustande, verschwindet auf der Höhe der abdominalen Seitenfurchen des Lebermagens, dessen Endlappen hinter ihm zusammengreifen, und mündet ventral in dem schlitzförmigen After aus. Der After (Fig. 32 *a*) liegt als eine längliche von doppelt konturirter Wandung umgebene Öffnung auf gleicher Höhe mit der seitlichen tiefen Einbuchtung des abdominalen Theiles des Lebermagens, also beträchtlich weit vom Hinterende des Körpers entfernt.

Zum Verdauungsapparat gehören noch zwei Paar innerhalb des ersten Segmentkomplexes und zu den Seiten des Ösophagus gelegene Speicheldrüsen. Das eine Paar (Fig. 34 *sp*¹) liegt mehr dem Rücken des Thieres genähert und hat eine wurstförmige Gestalt. Das vordere Ende dieser Drüse liegt etwas vor jenem eigenthümlichen jederseits mit einer Borste versehenen Sinnesorgane. Sie zieht von dort zuerst nach hinten, biegt dann aber wieder nach vorn um, ohne dass aber dieser Abschnitt den ersteren an Länge erreichte. Die sie zusammensetzenden Zellen sind bedeutend größer als die der anderen weiter unten zu beschreibenden Drüse und polygonal; es konnten auf dem Breitendurchmesser in der Rückenansicht nur zwei derselben neben einander bemerkt werden. — Die Form der Drüse scheint anzudeuten, dass die große schlauchförmige Drüse des Prosopon aus ihr hervorgeht, welche bei allerdings viel größerer Länge dieselbe eigenthümliche Schlingenbildung zur Schau trägt.

Mehr ventral ist ein zweites Drüsenpaar gelagert (Fig. 34 *sp*²). Ihre Gestalt ist rundlich oval, die sie zusammensetzenden Zellen erschienen sehr klein, 0,0032—0,0043 mm groß, und zeigten einen deutlichen Kern von

kaum 0,002 mm. — Die Ausführungsgänge der Drüsen konnten wegen der darüber und darunter liegenden Muskulatur nicht bemerkt werden.

In dem ersten abdominalen Segmente sind sowohl bei der Ansicht vom Rücken wie vom Bauch zwei bohnenförmige bis ovale Körper sichtbar (Fig. 34 u. 32 *ov*), welche am lebenden Thiere von mir nicht deutlich bemerkt werden konnten. Am aufgehellten Thiere zeigen sich die Grenzen der Körper schärfer, auch treten dann Zellen mit Kernen hervor. Die Zellen maßen 0,0032 mm, der Kern 0,0015 mm. Es ist wohl kein Zweifel, dass wir in diesen Gebilden die Anlage der Geschlechtsorgane vor uns haben, welche hier noch völlig getrennt sind, später aber durch Verwachsung zu einem unpaaren Organe werden. — Es bleibt noch übrig das Gehirn (Fig. 33) zu besprechen. Dasselbe besteht aus einem großen Unterschlundganglion (Fig. 32 u. 33 *ug*) und einem kleineren Oberschlundganglion (Fig. 34 und 33 *og*). Ersteres liegt dicht unter der ventralen Körperdecke und zum Theil noch unter dem Lebermagen und hat eine herzförmige Gestalt, da der Eintritt des Ösophagus vorn eine deutliche Einstülpung verursacht. Es erstreckt sich von den Epimeren des ersten bis über die des dritten Fußpaares hinaus und misst in der Länge 0,0856 mm, in der Breite 0,075 mm. Zu jedem Beinpaare (Fig. 32 und 33 *np*¹—*np*³) giebt dasselbe einen starken Ast ab, den man bis in das zweite Glied derselben verfolgen kann, wo er aber unter den Muskelmassen verschwindet. Dicht neben der Mittellinie des Hinterendes entspringt jederseits ein Nerv (Fig. 32 und 33 *en*), welcher nach kurzem Verlaufe sich gabelt und dann aufhört sichtbar zu sein. Am medianen Hinterende wurde ferner noch ein ziemlich breiter Fortsatz eine kurze Strecke weit verfolgt (Fig. 32 und 33 *fs*); doch muss aus Mangel an frischem Material es unentschieden gelassen werden, ob es ein Nerv oder nur ein mesenteriales Band war. Ob zwischen den erwähnten seitlichen Endnerven noch einer oder zwei jederseits entspringen, konnte nicht mit voller Sicherheit entschieden werden.

Das Ganglion supraoesophageum (Fig. 34 und 33 *og*) liegt in der vorderen tiefen Bucht des Lebermagens und schimmert auch bei der Ansicht von unten durch. Es ist im Durchschnitt etwas schmaler als das Unterschlundganglion und bedeckt auch in der Längsrichtung nur ungefähr drei Fünftel des letzteren. Es ist lang 0,0535 mm, breit dagegen 0,0685 mm. — Dicht über der Eintrittsstelle des Ösophagus entspringt ein unpaarer medianer Nerv (Fig. 32 und 33 *mn*), welcher zu dem Saugapparat hinzieht. Seitlich davon aber mehr dorsalwärts entspringt jederseits ein Nerv (Fig. 32 und 33 *chn*), welcher sich zu den Cheliceren zu begeben scheint. Er lässt sich ziemlich weit verfolgen. Ein weiteres Nervenpaar steht dann noch seitlich von diesem. Es trägt in einiger

Entfernung von seiner Ursprungsstelle eine kleine ganglienähnliche körnchenhaltige Anschwellung (Fig. 32 und 33 *gn*), spitzt sich dann wieder zu und verschwindet. Dorsal von letzterem und entschieden vom Oberschlundganglion kommt noch ein anderer Nerv, welcher nach längerem etwas gebogenem Verlaufe in gleicher Weise anschwillt, wie der vorhergehende (Fig. 34 und 32 *gno*). Dann tritt eine allerdings sehr ungleiche Spaltung ein: Ein sehr zarter und nach kurzem Verlaufe verschwindender Faden zieht geschlängelt weiter nach vorn (Fig. 33 *zn*), der bei Weitem stärkere Ast biegt dagegen unter spitzem Winkel wieder nach hinten und nach der Seite um und bildet den Nervus opticus (Fig. 34 und 33 *no*), welcher unschwer bis zu seiner Endigung am Auge (Fig. 34 und 33 *au*) verfolgt werden kann.

Sinnesorgane. In gleicher Höhe mit dem Vorderrande des Gehirns und auf den hinteren Ecken des ersten Segmentkomplexes liegt jederseits ein Doppelaugen (Fig. 34 *au*). Schon bei Lupenvergrößerung tritt auf dem orangeröthen Untergrunde der prachtvoll blutroth gefärbte Augenhügel hervor, welcher 0,026 mm lang, 0,049 mm breit ist. Die nach vorn gerichtete Linse ist etwas größer als die mehr nach hinten schauende. Der percipirende Apparat zeigte sich an einem aufgehellten Thiere in Form eines Kegels unter jeder Linse. Mit dem spitzen Ende desselben tritt der Nervus opticus in Verbindung (Fig. 33 *au*).

Außer dem schon oben erwähnten doppelt gehöften Borstenpaare (Fig. 34 *sb*) des ersten Segmentkomplexes sind als Sinnesorgane fernerweit in Anspruch zu nehmen etwas gekrümmte und ganz glatte Borsten mit stumpfer Spitze, wie sie vereinzelt zwischen den Fiederborsten an den letzten Beingliedern vorkommen (Fig. 32 *tb*). Es sind wohl nur feinere Tastorgane, da kein Moment dafür spricht, ihnen irgend eine tiefere Bedeutung zuzuschreiben. In einer am gefärbten und aufgehellten Thiere ziemlich homogenen mit dunklen Punkten (Kernen?) durchsetzten Masse, wie sie im Endgliede besonders des ersten Beinpaares gefunden wird (Fig. 32 *pm*), haben wir vielleicht ein Homologon des bei Nymphe und Prosopon am gleichen Orte vorhandenen nervösen Endapparates vor uns.

Blut. Ein Herz konnte hier eben so wenig wie bei den erwachsenen Thieren beobachtet werden. Die Bewegung der Blutflüssigkeit wird wohl einerseits durch die Kontraktion der im Körper vorhandenen Muskulatur, andererseits durch die Gestaltveränderungen der Blutkörperchen bewerkstelligt. An durchsichtigen Körperstellen, z. B. in dem Raume zwischen Unterschlundganglion und der ventralen Körperdecke konnten die amöboiden Bewegungen der Blutkörperchen sehr schön beobachtet werden (Fig. 32 *bl*). Bei Kugelgestalt ist ihr Durchmesser circa

0,00645 mm groß. Sie sind angefüllt mit kleinen stark lichtbrechenden Körnchen, strecken in langsamem Wechsel bald hierhin, bald dorthin einen stumpfen Fortsatz aus und rücken vom Platze, indem der Inhalt des Körperchens in einen derselben hauptsächlich nachströmt. Zuweilen wurde eine große tropfenartige Vacuole in ihnen bemerkt. Diese Vacuole war stellenweise so groß, dass das Blutkörperchen sich seiner Gestalt nach bedeutend der Form der unter dem Apoderma befindlichen Zellen näherte. Solche Vacuolen bemerkte ich regelmäßig in den Blutkörperchen der von mir im Wasser gehaltenen, dabei aber sehr lebendigen Larven.

Die Respiration wird entweder durch die gesamte Körperdecke oder durch das aus der Urtrachee hervorgegangene Gebilde besorgt (Fig. 32 *ut*). Letzteres liegt auf der hinteren und äußeren Fläche der Epimeren des ersten Fußpaares, ein wenig über die Oberfläche derselben erhoben. Auf einer nach dem lebenden Thiere gezeichneten Abbildung finde ich die vordere Fläche halbmondförmig gestaltet, am aufgehellten Thiere dagegen eine mehr ovale Oberseite, wohl dadurch entstanden, dass die konkave hintere Spange des Halbmondes sich nach hinten umklappte. In letzterem Falle lag unter dem Gebilde ein körniger Haufen von unbekannter Bedeutung.

Ähnliche Organe finden wir in der Litteratur auch bei den Larven anderer Milben erwähnt. So sagt CLAPARÈDE (8) von der ovoviviparen Hoplophora: »Zwei kleine halbkreisförmige Verdickungen dieser Haut zeichneten regelmäßig die Schultergegend des Embryo aus (Taf. 34, Fig. 2 *a*, zwischen Beinpaar 1 und 2 gezeichnet).« — CH. ROBIN (66) erwähnt an der sechsfüßigen Larve seines Tyroglyphus sironiformis »un cirre mousse, peu renflé, et un poil fin entre les épimères de la première et de la deuxième paire« (p. 436). — MÉGNIN (50) beschreibt ebenfalls bei den Larven von Tyroglyphus mycophagus M. zwischen Beinpaar 1 und 2 (p. 237) »un cirre mousse, renflé, tubuleux« und sagt in der Erklärung zu der Fig. 3 und 3 *a*, Pl. VIII »c'est un tube qui donne issue à des gaz«. —

Auch am Rouget (*Leptus autumnalis*) hat MÉGNIN (54) Ähnliches bemerkt (p. 13): »Les épimères de la première paire de pattes présentent près de leur bord externe une paire de grands stigmates circulaires«, während er in der Erklärung zu Fig. 6 *s*, Pl. 12 angiebt: »stigmate percé à la face inférieure de la hanche de la première paire de pattes, ou ventouse d'adhérence«. — Gegen die Auffassung des Gebildes als Saugnapf dürfte wohl bei unserer Larve das gänzliche Fehlen von Muskulatur sprechen.

β. Bemerkungen zur Segmentirung der Larve.

HALLER (27) und im Nachgange von ihm P. KRAMER (39*) haben kürzlich die Ansicht ausgesprochen, die beiden letzten Beinpaare der erwachsenen Milben seien als abdominale Gliedmaßen aufzufassen. Die Beobachtungen an der Larve von Trombidium haben für diese Form wenigstens die Unmotivirtheit einer derartigen Erklärung mit genügender Sicherheit ergeben.

MICHAEL (58) berichtet von den frühesten Stadien der Oribatiden, dass das Abdomen häufig deutliche Spuren einer Gliederung zeige, dass diese aber bei vorrückendem Alter verschwinde. — Auch bei unserer Larve ist am Rücken des Körpers durch die Querfurchen sowohl wie durch die Vertheilung der Borsten die Andeutung einer Gliederung gegeben, während bei der Nymphe wie beim Prosopon, so weit mir bekannt, keine Spur davon vorhanden ist.

Machen wir die Annahme, dass ein jedes Segment des Larvenkörpers ursprünglich nur eine Querreihe der vorhandenen Rückenborsten trug, so würden wir die Anzahl der ursprünglichen Segmente erhalten, wenn wir die Borstenreihen zählen. Zugleich muss die Anzahl der ventralen Segmentanhänge des Cephalothorax mit der Zahl der so gefundenen Segmente übereinstimmen.

Das ist nun auch in der That der Fall.

Vom vorderen Ende des Körpers bis zu den Augen oder bis zur zweiten Rückenfurche (Fig. 34 f^2) zählen wir vier Querreihen von je zwei Borsten, und in gleicher Weise treffen wir an dieser Region vier Paare von Segmentanhängen, nämlich Cheliceren, Maxillen, erstes und zweites Beinpaar. Dass die Segmente dorsal verwachsen und eingengt, die Anhänge auf ventraler Seite sehr verschoben, resp. konzentriert sind, kann nicht Wunder nehmen, da das Verhältnisse sind, wie sie so ungemein häufig und meist in Folge von Anpassungen sich einzustellen pflegen.

Weiter sehen wir bis zur vorderen Grenze des Abdomens (Fig. 34 f^3) zwei quere Borstenreihen auftreten, deren erste aus vier, deren zweite aus zwei Borsten besteht. Danach würde dieses Stück aus zwei Segmenten hervorgegangen sein. Noch wahrscheinlicher wird diese Annahme durch das Verhalten der Rückenmuskulatur gemacht. Wir sehen nämlich, dass in den folgenden Segmenten an deren vordere Grenze sich je ein Muskelpaar mit gemeinsamer (Abdominalsegment I) (Fig. 34 rm^2) oder getrennter (Abdominalsegment II) Ursprungsstelle (Fig. 34 rm^3) ansetzt, um je an der hinteren Wand des folgenden Segmentes mit getrenntem Ansatz zu endigen. Sie dienen offenbar zur Bewegung der

Segmente und zur Verschiebung derselben gegen einander, da sie zwischen ihren Ansatzpunkten jedes Mal eine eingefaltete Segmentgrenze haben.

Nun finden wir aber an vorliegender Rückenregion jederseits neben der Mittellinie und nach hinten etwas divergirend einen Muskel, welcher an der vorderen Wand entspringt und direkt an der hinteren Wand endigt (Fig. 34 *rm*). Derselbe hat also keine nachgiebige Stelle zwischen seinen Ansatzpunkten, wenn nicht die ganze Partie elastisch und biegsam ist. Jedenfalls darf man wohl den Schluss ziehen, dass sich ursprünglich zwischen den Ansatzpunkten dieses Muskels ebenfalls eine Segmentgrenze befand, dass die beiden von ihm umspannten Segmente dann aber als solche verschwanden, um zu einem Segmentkomplex zu verschmelzen, während der Muskel noch von dem früheren Zustande Kunde giebt. In einigen Fällen habe ich in der Mitte dieses Segmentkomplexes noch eine undeutliche Querfurche bemerkt. Der cephalothorakale Theil würde danach also aus sechs Segmenten bestehen. —

Ein weiterer Muskel entspringt an der Vorderwand des eben erwähnten Segmentkomplexes, um an dem Hinterrande des ersten abdominalen Segmentes zu enden (Fig. 34 *rm*¹). Derselbe hat also auch nur eine nachgiebige Grenzfurche zwischen seinen Wurzeln. Ob er früher zwei solcher Biegungspunkte beherrschte, oder erst mit dem Schwunde der Naht zwischen den beiden verwachsenen Segmenten seinen Ansatzpunkt von dort weiter nach vorn verlegte, ist schwer zu entscheiden. — Auf der ventralen Seite der eben besprochenen Körperregion treffen wir aber auf diesem Stadium nur ein Beinpaar an, bei dem mit der nächsten Häutung herbeigeführten Stadium stellt sich dann ein zweites unmittelbar hinter jenem ein, und wie es unzweifelhaft dieser Region angehört, kennzeichnet es ebenfalls dieselbe nunmehr als einen zweigliedrigen Segmentkomplex. Es stimmt somit auch hier die ventrale mit der dorsalen Seite überein.

Dass wir es vom folgenden Segment ab mit dem Abdomen zu thun haben, beweist einerseits der gerade dort sehr stark eingeschnürte Lebermagen, so wie die Lage der embryonalen Geschlechtsorgane und auch die Stellung des dritten Beinpaares. Die nach der Zahl der Borstenreihen anzunehmenden sechs abdominalen Segmente haben durch Verkürzung ihrer ventralen Abschnitte, wie schon oben erwähnt, zum Theil eine Verschiebung auf die Bauchfläche des Thieres erfahren (cf. Fig. 29).

γ. Biologisches.

Unsere Larve ist schon lange bekannt. Sie wurde zuerst beschrieben und abgebildet von DE GEER (24) unter dem Namen Mitte des

Pucerons oder *Acarus Aphidis* (Tome VII, p. 121—123) in der IV. Familie: Des Mittes, qui vivent sur d'autres Insectes. Seine kurze Charakteristik lautet: Mitte ovale rouge, à yeux noirs, dont les pattes antérieures sont arrondies au bout. Des Weiteren beschreibt derselbe sehr gut die Körpergestalt, die Form der Borsten, die nach abwärts gerichtete Lage des Rüssels etc. Er fand diese Milben im Juli auf Blattläusen einer *Campanula*-Art.

Auch GOEZE (23) erwähnt (p. 271): »Ich habe schon oft an Blattläusen und Fliegen rothe Milben gefunden.«

HERMANN (34) giebt in seiner Beschreibung fast dasselbe wie DE GEER.

WALCKENAER (76) nennt die Larve *Trombidion du puceron* (Tr. aphidis) oder *Trombidium aurantiacum*. Er giebt an, dass die Borsten sehr regelmäßig am Körper in Querlinien vertheilt sind und fand diese Larven »d'une espèce curieuse de Trombidion« auf schwarzen Blattläusen de la bardanne in Gentilly bei Paris.

DUGÈS (14), der zuerst die Vermuthung aussprach, dass derartige Parasiten Larven von Trombidien seien, erwähnt auch les parasites du puceron.

Fast ein Jahr nach meinen diesbezüglichen Untersuchungen fand ich, dass bereits M. COSTE (9) eine von ihm an Phylloxera, zuweilen auch an Thrips schmarotzend gefundene Milbenlarve als die Larve von *Trombidium fuliginosum* Herm. bezeichnet. Wesshalb er das thut, ob nur desshalb, weil er auch erwachsene Exemplare von *Trombidium fuliginosum* auf der Jagd nach Phylloxera antraf, oder aus einem anderen Grunde, wird nicht angegeben. Wenn auch die kurze Beschreibung wenig genau ist, so wird das betreffende Thier doch wohl mit unserer Larve identisch sein.

Auch P. PICHARD (65) fand an den gallenbewohnenden Formen von Phylloxera eine sechsfüßige rothe Schmarotzermilbe, welche er als ein »Acarien du genre Trombidium« bezeichnet. Die Beschreibung passt im Allgemeinen sehr gut auf die Larve von *Trombidium fuliginosum* und weicht nur darin ab, dass PICHARD angiebt, das letzte Fußglied trage deux ongles charnus, während unsere Larve drei Klauen hat.

DUGÈS (14) giebt uns eine Abbildung (Taf. I, Fig. 17, 18) eines ungen *Trombidium* und hat dieses Thier aus Larven gezüchtet (p. 38), welche auf einem Phalangium schmarotzten. (Bei oberflächlicher Betrachtung gleicht die Abbildung vollkommen den mir erst später bekannt gewordenen Nymphen unseres *Trombidium*, unterscheidet sich jedoch wesentlich durch die Insertion der Augen: »Deux yeux d'un rouge foncé m'ont paru portés, non au bout d'un pédoncule épais comme

chez le Trombidion satiné, mais sur une expansion latérale en forme d'auricule.« Danach gehört es einer andern Art an.)

Ebenfalls erklärt MÉGNIN (54, p. 40), dass seine aus den Eiern von *Trombidium fuliginosum* gezüchteten Larven identisch seien mit auf *Phalangium cornutum* gefundenen Parasiten, und dass er sie später auch auf »anderen« Insekten gefunden habe. Nicht wenig war ich daher verwundert, als ich bemerkte, dass meine sehr zahlreich gezüchteten Larven ganz erheblich von der von MÉGNIN (54) gelieferten Beschreibung und Abbildung (Pl. 44, Fig. 9) abwichen, dass es, um es kurz zu sagen, ganz andere Thiere sind, wie eine Vergleichung seiner und meiner Beschreibung zeigen wird.

Nach der Mittheilung der beiden genannten Autoren setzte ich deshalb den Larven jüngere und ältere Phalangien vor und sperrte sie in einem engen Gefäße damit zusammen. Sie wollten jedoch durchaus nicht anbeißen, fielen immer wieder ab, wenn ich sie auch wiederholt den Phalangien aufsetzte.

Schließlich blieb mir Nichts weiter übrig, als mein Heil mit anderen Thieren zu versuchen, und sammelte ich deshalb verschiedene kleinere Insekten. Cicadinen, Thysanuren und Dipteren wurden ebenfalls verschmäht, Aphididen dagegen, von denen ich gerade *Aphis tiliae* L. zur Hand hatte, wurden sofort von den Larven bestiegen. Ich beschaffte sogleich ein nöthiges Quantum von Blattläusen, welche mir Anfangs von *Aphis sambuci* L. gestellt wurden. Später habe ich die verschiedensten Blattläuse dazu genommen und ist keine Art von ihnen verschmäht, weder die bräunliche auf Disteln lebende *Aphis jaceae* L., noch die den Mehlthau verursachende *Aphis evonymi* F., noch die langbeinige *Aphis rosae* L.

Besonders die etwas trägeren, meist dunkel gefärbten Arten werden von ihnen mit Vorliebe angegriffen, so *Aphis fabae* und *sambuci*; aber auch auf der hellen aber trägen *Aphis ribis* habe ich sie in einem Garten ungemein zahlreich angetroffen.

Diese trägeren Thiere besteigen sie sehr gewandt und fangen auch sofort an sich festzusaugen, wo sich ihnen nur eine einigermaßen weiche Körperstelle darbietet. Bei empfindlicheren Arten, wie es z. B. *Aphis rosae* ist, gelingt ihnen das nicht so leicht; denn dieselben heben bei der geringsten Berührung nicht nur den Hinterleib in die Höhe, wie die erstgenannten, sondern schlagen auch mit ihren Beinen nach den verschiedensten Richtungen förmlich aus. Ich habe es öfter gesehen, dass die Larven weit fortgeschleudert wurden, wenn sie im Begriff waren, an einem Beine der Blattlaus emporzuklimmen.

Haben die Milben ihr zukünftiges Nährthier bestiegen und sich einen

Platz ausgesucht, von dem sie nicht leicht vertrieben werden können, so ankern sie sich mit den Krallen ihrer ausgestreckten Beine fest und beginnen ihr Opfer anzubohren. Man kann zwar wegen der Kleinheit der Mundtheile diesen Vorgang nicht direkt verfolgen, ihn wohl aber erschließen; denn kurze Zeit nach dem Festsetzen der Milbe beginnt die Blattlaus unruhig zu werden, sie versucht, den Parasiten mit den Beinen abzustreifen oder durch heftiges Hin- und Herschlagen mit dem Körper aus dem Sattel zu heben, dreht sich wohl um ihren eingehohten Rüssel wie um eine Achse und versucht schließlich, natürlich eben so vergeblich, sich durch die Flucht ihrem Peiniger zu entziehen. Später aber sieht man die Blattläuse meist wieder festgesogen, während die Milbe mehr und mehr heranwächst.

Merkwürdig ist, wie wenig fest die älteren Parasiten an ihrem Nährthiere anhaften, vorzüglich wenn ihr Körper erst etwas angeschwollen ist. Sie fallen bereits bei gelinder Berührung herab und vermögen dann auch nicht ganz leicht ein neues Thier zu besteigen. Auf behenderen Thieren als es gerade die Blattläuse sind, würden sie sich deshalb wohl kaum halten können.

Bei meinen Zuchtversuchen schlüpften die ersten Larven am 18. Juni aus, aus einem Eihaufen, den ich am 20. Mai im botanischen Garten gefunden hatte; dann am 19. Juni die Larven aus dem am 14. Mai in der Gefangenschaft zuerst abgelegten Eihaufen, während die letzten am 2. August auskamen.

Im Freien traten die Larven etwas früher auf und waren sie vorzüglich Ende Juni in sehr großer Anzahl auf den schwarzen Blattläusen von großen Bohnen im botanischen Garten, so wie auf den hellen — röthliche Auftreibungen an den Blättern der Johannisbeere bewirkenden — *Aphis ribis* L. in einem anderen Garten bei Göttingen sehr zahlreich vorhanden. Sie verschwanden ungefähr zu derselben Zeit als meine letzten ausschlüpften; doch fand ich noch, wie schon erwähnt, ein einzelnes Exemplar am 20. September im heimatlichen Garten bei Braunschweig. Die Zeit ihres hauptsächlichsten Auftretens bleiben aber die Monate Juni und Juli.

Nicht unerwähnt lassen will ich einen Versuch, der vielleicht in Rücksicht auf die Hydrachniden einiges Interesse verdient. Am 22. Juni setzte ich eine der frisch ausgeschlüpften Larven in Wasser, und da ich bemerkte, dass ihr dasselbe nicht sehr nachtheilig zu sein schien, so setzte ich verschiedene Wasserthiere mit hinein, in der Hoffnung, sie würde sich an eines derselben festsetzen. Das geschah nun zwar nicht, auch frisch durchschnittene Culexlarven reizten sie nicht durch ihr Fleisch; doch hat die Milbe 12 Tage lang, bis zum 4. Juli, in dem Wasser

gelebt, an welchem Tage ich sie todt vorfand. Sie ist jedenfalls hauptsächlich an Nahrungsmangel zu Grunde gegangen. Wenn man für die Larven ein passendes Nährthier findet, ist es vielleicht möglich, sie im Wasser zur Verpuppung zu bringen. Bei einem späteren Versuche werde ich nicht versäumen Unionen und Anodonten in Verwendung zu ziehen, zwischen deren Kiemen ja die nahe verwandten Ataxarten schmarotzen.

Erst später wurde mir die Beobachtung MICHAEL's (58) bekannt, dass die Nymphen von *Hermannia bistriatus* sowohl im Wasser als auf dem Lande die Metamorphose in das erwachsene Thier durchzumachen vermögen, so dass auch hier ein ähnliches Verhalten nicht zu den Unmöglichkeiten gehören dürfte.

Eihaufen, welche die Trombidien kurze Zeit vor dem 8. Mai 1882, an welchem Tage ich die Eier auffand, in der Gefangenschaft abgesetzt hatten, legte ich in ein Gefäß mit Brunnenwasser. Sie entwickelten sich ganz normal darin, gingen in das Schadonophanstadium über und am 5. Juni bemerkte ich die ersten ausgeschlüpften Larven, welche munter im Wasser umherkrochen. Heute, am 10. Juli, habe ich immer noch lebende Larven darin.

Am 23. Juni 1884 setzte ich zwei Larven, die sich bereits an Blattläusen vollgesogen hatten, in Wasser. Sie lebten noch am 2. Juli, also nach neun Tagen, waren dann aber verschwunden und wahrscheinlich von Dipterenlarven verzehrt. Um aber mein Material für die Weiterentwicklung nicht zu sehr zu decimiren, stellte ich für dieses Mal die Versuche ein.

Denn so gross auch die Anzahl der Larven war, die aus den Eiern ausschlüpften, so gering war verhältnismäßig die Anzahl der Thiere, die für die Verpuppung reif wurden. Die nicht unbedeutende Anzahl der Blattlausvertilger waren natürlich auch Feinde der Milben, so verschiedene Wanzenarten und Schlupfwespen sammt ihren Larven, vor Allem aber Syrphuslarven, welche in einer Nacht oft kolossale Verwüstungen in meiner Zuchtanstalt anrichteten, während sie vorher nicht zu bemerken waren. Hinzu kommt noch die mangelhafte Ernährung, welche in Wasser gestellte Zweige den Blattläusen gaben, während unter den zum Zwecke der Isolation darüber gestülpten Glasglocken oder Gazebehältern Pilze ganz ungemein gediehen, die größten Feinde von Zuchtungsversuchen.

Immerhin war die Zahl der vollgesogenen Individuen groß genug, um einige Veränderungen während der Puppenruhe zu studiren und die folgende Entwicklungsform kennen zu lernen, zumal da ich von außen

Succurs erhielt durch Blattläuse, welche bereits mit denselben Milben beladen waren.

Die gesättigten und abgefallenen Thiere wurden gesammelt und in Glasgefäße mit reinem weißen sorgfältig ausgeschlemmten Quarzsand gebracht. Derselbe wurde stets feucht gehalten, und die Glasgefäße dadurch isolirt, dass sie in mit Wasser angefüllte Porzellanteller gesetzt wurden, wie es schließlich auch mit den Eiern gemacht war.

Mehrere Tage liefen die Thiere noch in den Gefäßen umher, dann krochen sie in den Sand und verpuppten sich. Die ersten Puppen fand ich am 2. Juli. Die selbstgezüchteten Thiere wurden getrennt gehalten von denen, die ich im Freien gefunden hatte, um Irrthümer und Verwechslungen möglichst zu vermeiden.

e) Nymphochrysalis.

Die vollgesogenen Larven haben eine Länge von 0,5 mm, eine Breite von 0,3 mm; doch sind hier nach oben und unten individuelle Schwankungen möglich. Öfter gingen ganz bedeutend kleinere Thiere in den Puppenzustand über. — Der sehr gefüllte und damit die Gesamtform des Thieres bedingende Lebermagen der vollgesogenen Milbe hat eine ganz andere Gestalt als bei der eben ausgeschlüpften Larve. Er hat sich ganz erheblich ausgedehnt und erscheint von oben gesehen unregelmäßig gelappt, ein Verhalten, welches durch den Verlauf der dorso-ventralen Muskelzüge hervorgerufen wird.

Ein sehr einfaches Merkmal scheidet die unbeweglichen in der Histiolyse befindlichen Thiere von den gestorbenen: Letztere krümmen die Beine wohl immer unter den Körper, erstere dagegen strecken dieselben wie krampfhaft seitlich aus. Es scheint diese Geradstreckung hauptsächlich durch den Druck der vacuolisirten Zellen, vielleicht aber auch mit durch die Elasticität der chitinigen Beinhüllen bewirkt zu werden, welche durch die Muskulatur nicht mehr in Schranken gehalten wird.

Die histiolysirten Individuen zeigen an Stelle des bisherigen Inhaltes von Beinen und Mundtheilen diese vollgepfropft mit jenen eigenthümlichen vacuolisirten Zellen, wie wir sie schon unter dem Apoderma der Larve bemerkt haben. Ob dieselben Derivate der Hypodermis sind, oder einen andern Ursprung haben und etwa die Hypodermis aufzehrten, ist mir unbekannt. Das Pigment der Beine verschwindet von der Spitze nach der Basis immer mehr, nachdem es sich in unregelmäßige Körnchen und Bläschen vertheilt hat. Auch die Zellen nehmen von der Spitze der Beine nach der Basis hin an Zahl zu; wenn sie noch keine Vacuole haben sind sie 0,0084—0,0108 mm groß, mit Vacuole dagegen 0,0108—0,0162 mm.

Auch am Rumpfe schieben sich zwischen Cuticula und Körper des Thieres derartige Zellen ein (Fig. 34 *z*) und heben erstere vom letzteren ab.

Das Thier erhält dadurch ein aufgeblähtes Aussehen. Allmählich rücken die Zellen aus den leer werdenden Beinen in den Hohlraum der alten Rumpfhülle und zwar in der Regel in der Weise, dass von vorn nach hinten fortschreitend die Mundtheile und das erste Beinpaar zuerst, das letzte Beinpaar zuletzt entleert werden. Die leeren Beinhäute brechen dann sehr leicht ab, und sieht man sie den weiter entwickelten Thieren nur noch stückweise anhängen (Fig. 36 *b*).

Eine Epidermis habe ich Anfangs am lebenden Thier nicht mit Sicherheit erkennen können; es hat den Anschein, als sei der dunkle Lebermagen direkt von den vacuolisirten Zellen umschlossen.

Die Anlage der neuen Beine ist an dem völlig undurchsichtigen Thiere nicht ganz leicht, aber nach einiger Übung wohl zu bemerken. Die Beine haben sofort die Stellung, welche der Nymphe und dem erwachsenen Thiere zukommt. Das einzelne Bein ist Anfangs zapfenförmig, und wahrscheinlich ungegliedert. Bald aber ist Gliederung zu erkennen und wird an den drei vorderen Beinpaaren bei Seitenansicht auch durch paarweise neben einander stehende blutrothe Pigmentflecken, von denen in einem besonders deutlichen Falle sechs Paare hinter einander standen, angedeutet (Fig. 34, 35 und 36 *b*¹—*b*³).

Das vierte Beinpaar (Fig. 34, 35, 36 *b*⁴) haben wir als das neu hinzugekommene zu betrachten. Es wird das nicht nur durch seine Lage bewiesen, sondern auch dadurch, dass es als vollkommen farbloser Wulst auftritt, dass ihm also die eben erwähnten Pigmentflecke vollständig fehlen. Die drei vorderen Beinpaare liegen Anfangs ziemlich genau unter der Ursprungsstelle der früheren, Verschiebungen in dieser Lage treten aber sehr bald ein. Das neue vierte Beinpaar entspringt dicht hinter dem dritten und ein wenig mehr der Mittellinie des Bauches genähert als ein wegen seiner völligen Farblosigkeit Anfangs schwer wahrzunehmendes Zapfenpaar. Ebenfalls als farblose Vorsprünge entstehen die Mundtheile; durch ihre Größe werden zuerst die Maxillartaster (Fig. 35 und 36 *mx*) bemerkbar, später auch die dicht neben einander liegenden Cheliceren (Fig. 37 *Ch*) über ihnen, beide anfänglich als einfache Vorwulstungen.

Während nun die Beine allmählich in die Länge wachsen, umgiebt sich die junge Milbe wieder mit einer deutlich wahrnehmbaren Epidermis (Fig. 36 *ep*). Zwischen ihr und der alten Chitinhülle befinden sich in großer Zahl die vacuolisirten Zellen (Fig. 36 *z*). Nach kurzer Zeit tritt nun in der Umgebung der Milbe eine neue Chitinhülle auf (Fig. 37 *ap*), welche ganz dem Apoderma der Larve entspricht und ihren Ursprung

scheinbar von den vacuolisirten Zellen nimmt; denn sie entsteht weitab von der neuen Körperoberfläche, zwischen ihr und der letzteren liegen in mehreren Lagen jene Zellen (Fig. 37 *z*), nach außen aber stößt sie direkt an das alte Chitinkleid (Fig. 37 *ac*). Niemals, weder vor noch nach der Abscheidung des Apoderma, habe ich eine etwa vorhandene besondere oder sich von den Vacuolenzellen unterscheidende Matrix desselben wahrnehmen können. Sollte sie doch vorhanden sein, so muss sie ein sehr kurzes Dasein haben, und bei der Frage nach ihrer Entstehung drängen sich doch wieder die Vacuolenzellen auf, die bei jeder anderen Erklärung ein kaum hinwegzuräumendes Hindernis bilden. Bemerken will ich aber noch, dass die Abscheidung nicht direkt beobachtet wurde.

Das Apoderma besitzt auch hier eine beträchtliche Oberflächenentwicklung. Zahlreiche Fältchen, welche zickzackförmig erscheinen und ihren Ursprung jedenfalls der unregelmäßigen Lagerung der Mutterzellen verdanken, geben dem Apoderma jenes »nadelrissige Aussehen«, welches schon FRAUENFELD (18) bei seinem *Rhyncholophus oedipodorum* beobachtet hat (Fig. 37 *ap*¹).

f) Nymphophan stadium.

Mit dem Auftreten des Apoderma haben wir das Nymphophan stadium vor uns, in welchem das Thier Bewegungen nicht zeigt. Ein Durchbrechen der alten Chitinhülle in analoger Weise wie am Ei nach dem Auftreten des Apoderma findet nicht durchweg statt, da die Larvenhaut ja ziemlich weit ist und bei nicht sehr gut genährten Thieren der Entwicklung des neuen Individuums genügenden Spielraum gewährt. — Auch hier ist jeder Körperanhang von einer besonderen weit sackförmigen Ausstülpung des Apoderma umgeben (Fig. 37 *ap*). Häufig sprengten die wachsenden Beine, welche auch hier wohl wie im Ei, den größten Druck auf die alten Chitinhüllen ausübten, dieselben auf ventraler Seite und ragten mit ihren Spitzen aus dem Riss hervor, so dass wir dann ein deutliches Analogon des Schadonophan stadiums vor uns haben. Eine weitere Folge der Durchbrechung war, dass die alte Hülle allmählich mehr oder weniger vollständig abblätterte und verloren ging.

Im weiteren Verlaufe der Entwicklung setzt sich dann der Kopftheil hinter Beinpaar 2 deutlich vom Rumpfe ab (Fig. 38 *ct*), die Beine werden länger und bekommen deutlichere Gliederung (Fig. 38 *b*¹—*b*³), das vierte (Fig. 38 *b*⁴) ziemlich lange farblos bleibende Beinpaar färbt sich eben so wie auch die Mundtheile gelblich und wird den übrigen Beinpaaren

immer ähnlicher. An diesen haben sich die rothen Pigmentflecke mehr und mehr verwischt und vertheilt.

Die Lagerung der Beine zu einander ist folgende: Das erste Beinpaar ist das längste und ziehen beide Beine neben einander zur Seite der Medianlinie des Thieres nach hinten (Fig. 37 *b*¹). Die gleiche Richtung haben die übrigen Beine. Die Verlängerungslinien aller Beine würden sich ziemlich genau in einem Punkte schneiden, und dieser Punkt rückt beim Wachsthum derselben auf der ventralen Medianlinie des Körpers nach hinten und schließlich über den Körper hinaus. — Abweichungen von der regelmäßigen Anordnung kommen gewiss nur selten vor; doch wurde in einem Falle beobachtet, dass die letzten Glieder des rechtsseitigen dritten Beinpaares anomaler Weise über das vierte Bein nach hinten fortwuchsen, dasselbe kreuzend, statt vor und neben ihm herzuführen (Fig. 37 *rb*³). — Die Peripherie der jugendlichen Beine besteht aus hohen Cylinderzellen mit kleinem Kern.

Die Vacuolen-haltigen Zellen ballen sich häufig zu körnig erscheinenden Häufchen zusammen und blutrothe Pigmentflecke treten hier und da in ihnen auf (Fig. 38 *pm*). Was es für eine Bewandnis damit hat, ist mir unklar geblieben.

Das von den Augen der Larve herstammende (Fig. 34 *au*) und zurückgezogene Pigment (Fig. 35 *au*) sitzt Anfangs in länglicher, in der Mitte eingeschnürter Gestalt unmittelbar der vorderen Rückenfläche des werdenden Thieres auf; dann aber hebt es sich warzenförmig in die Höhe und wird schließlich auf einem Stiele emporgetragen (Fig. 38 *au*). Die Linsen sind wohl Cuticulargebilde und entstehen, wenn der übrige Körper seinen Chitinüberzug erhält. Dann werden auch die Haare und die Klauen der Füße deutlicher, welche zuerst als hyaline kaum bemerkbare Fortsätze uns entgentreten.

Dass die Klaue des Maxillartasters (Fig. 36—38 *m α*) dem vorletzten Gliede desselben angehört, und dass der kolbenförmige Anhang desselben wirklich das letzte Glied bildet, wird durch die Entwicklungsgeschichte bestätigt. Anfangs sind alle Glieder völlig gleichwerthig und durch flache Einkerbungen von einander abgesetzt; der Taster verjüngt sich nach vorn etwas. Dann aber erhebt sich der vordere und dorsale Theil des vorletzten Tastergliedes buckelförmig (Fig. 38 *bu*), und dieser Buckel neigt sich bei weiterem Wachsthum dem letzten Gliede zu. Auf diesem Buckel erhebt sich die Klaue (Fig. 39 *kl*), welche später der dorsalen Seite des letzten kolbenförmig werdenden Gliedes (Fig. 39 *anh*) dicht aufliegt und fast bis zu dessen Spitze reicht.

Mit Ablauf dieser Entwicklung wird das Thier nun befähigt, eine

Zeit lang wieder ein freies Leben zu führen. Es beginnt sich in seiner Hülle zu bewegen und durchbricht dieselbe.

g) Nymphe.

α. Gestalt und Anatomie.

Die frei lebende Nymphe ist, wie auch das Prosopon, mit vier Beinpaaren versehen und unterscheidet sich von dem letzteren nur sehr wenig. Im Allgemeinen ist dieselbe jedoch leicht kenntlich durch ihre erheblich geringere Größe, so wie durch ihre ovale, fast eiförmige Gestalt. Am meisten gleicht sie den erwachsenen Männchen. Die totale Länge eines eben ausgeschlüpften Thieres beträgt von hinten bis zur Spitze der Cheliceren, in ganz ausgestrecktem Zustande 0,9—1,25 mm, die größte Breite 0,532—0,675 mm.

Ein weiterer Unterschied vom erwachsenen Thier ist die geringe Ausbildung der inneren Geschlechtsorgane.

Während die Nymphen beim Ausschlüpfen von einer schön orange-rothen Färbung sind, tritt später, wahrscheinlich in Folge der aufgenommenen Nahrung, hierin meist eine bedeutende Veränderung ein, indem ihre Farbe ins Ziegelrothe, sehr häufig ins Braunrothe, seltener ins Schwarzbraune übergeht. Die vom Darmtractus nicht überdeckten Theile behalten eine hellere Färbung bei, also der Kopftheil, die Beine und ein Längsstreif an der Bauchseite. — Da die Koch'schen Arten (35) außer nach den verschiedenen Farben auch nach der eben so variablen Faltenbildung des Hinterleibes, so wie dem gleichfalls mit der Ernährung wechselnden Verhalten der Länge von Körper und Beinen hauptsächlich unterschieden sind, so fallen jedenfalls viele derselben zusammen. Die Abbildungen und kurzen Beschreibungen gestatten es, folgende seiner Arten auf diese Nymphe zu beziehen: *Trombidium assiratum* (15.5), *Trombidium molliculum* (15.13), *Trombidium corrugatum* (15.16), *Trombidium assimile* (15.19 et 20 var.), *Trombidium erythrellum* (15.24). Von den von HERMANN (34) beschriebenen Milben ist vielleicht *Trombidium pusillum* Herm. oder *Trombidium bicolor* Herm. mit ihr identisch.

Sonst ist meines Wissens die Nymphe nicht weiter in der Litteratur erwähnt. Sie ist aber auch von allen Entwicklungsformen unseres *Trombidium* die am wenigsten interessante, und fällt ihrer Kleinheit und ihrer Lebensweise wegen nur wenig auf.

An der Basis der Cheliceren treffen wir dorsal die beiden schuppenkettenförmigen Stigmenschutzapparate (Fig. 40 st). Von den Urtracheen ist keine Spur mehr vorhanden. Weiter nach hinten stehen am Cephalothorax die gestielten, an der Spitze blutroth gefärbten Doppelaugen

(Fig. 40 *au*), auf gleicher Höhe mit ihnen in der dorsalen Mittellinie des Körpers und nach hinten sich erstreckend die eigenthümliche Figur der Schutzkammer für das mit je einer langen Borste versehene paarige Sinnesorgan (Fig. 40 *ka*), kurz lauter Verhältnisse, wie sie uns am Prosopon in gleicher Weise entgegentreten.

Der Körper trägt jetzt keine Borstenreihen mehr, wie bei der Larve, sondern ist dicht bekleidet mit spitz auslaufenden Fiederhaaren (Fig. 40 *f*). Verhältnismäßig wenig behaart ist nur die dorsale stärker chitinisirte Region des Vorderkörpers bis dahin, wo sich der weichere den Lebermagen enthaltende Hinterkörper wulstig emporwölbt. Dort sind die Borsten länger und schlanker und weniger stark gefiedert. Das letzte Glied der Beine trägt die zwei Haftbürsten (Fig. 40 *bü*) und nur zwei Klauen (Fig. 40 *kl*).

Auch die Mundtheile zeigen keine abweichende Bildung vom erwachsenen Thiere, abgesehen davon, dass Alles einen kleineren Maßstab hat. Im Vordertheil des Camerostoms liegt bereits jederseits das direkt in die Mundöffnung ausmündende Giftdrüsenpaar. Es ist eine Beschreibung aller der Organe vom erwachsenen Thiere gegeben, und möge darauf verwiesen sein.

Die inneren Organe scheinen ebenfalls keine qualitativen Abweichungen von denen des Prosopon darzubieten.

Der Lebermagen ist jederseits in fünf Lappen ausgezogen und in der Mittellinie schimmert dorsal bei einem eben ausgeschlüpften Thiere der stark mit Exkrementen erfüllte schneeweiß erscheinende Enddarm durch. Der Lebermagen zeigte unter dem Mikroskope häufig eigenthümliche Kontraktionen; die einzelnen Seitenlappen zogen sich bald in der Reihenfolge von vorn nach hinten, bald von hinten nach vorn zusammen und bewirkten ein Hin- und Herströmen des Inhaltes desselben. In diesem Inhalte fielen besonders fettglänzende Tröpfchen von gelbrother Farbe auf, welche durch die Kontraktionen des Darmes hin und her, nach vorn und hinten getrieben wurden. Ob dieselben mit den oben beschriebenen von den Lebermagenzellen vermuthlich abgeschnürten Exkretkügelchen identisch sind, kann ich nicht angeben. Jedenfalls scheinen wir in ihnen Homologa der von DOHRN (43) bei Pantopoden beschriebenen Darmkörper (p. 55 und 56) vor uns zu haben. Dort sitzen stark lichtbrechende verschieden gefärbte Kügelchen oder Tröpfchen an der Peripherie einer durchsichtigen centralen Kugel, welche DOHRN »freie Vacuole« nennt. Diese Gebilde werden ebenfalls durch die peristaltischen Bewegungen des Darmes fortdauernd hin und her getrieben. DOHRN glaubt, dass dieselben losgelöste und veränderte Darmzellen oder aber von zu groß gewordenen Darmzellen losgelöste Theile seien. — Die Kontraktionen erfolgen aber der

Zeit nach sehr wenig regelmäßig; doch wäre es möglich, dass sie, ähnlich wie der, allerdings rhythmisch, schwingende Darm des Cyclops, mit einem Einfluss auf die Blutbewegung hätten.

Die Geschlechtsorgane haben noch eine rudimentäre Form, während die Geschlechtsöffnung bereits vollkommen ausgebildet ist und jederseits die drei äußerlich nicht sichtbaren Saugnäpfe trägt. Die inneren Geschlechtsorgane waren bei der Larve paarig, hier treten sie uns als ein unpaares Gebilde entgegen. Das Ovarium (Fig. 44 *ov*) hat eine hufeisenförmige Gestalt, die beiden Schenkel desselben sind nach vorn gerichtet. Es wird gebildet aus Zellen, welche einen Durchmesser von 0,0043 mm haben und einen fast halb so großen rundlichen Kern enthalten. Vorn von den Schenkeln des Ovariums, wenn auch nicht ganz an deren Spitze, zweigen sich mit einer Richtung nach hinten und innen die kurzen Oviducte (Fig. 44 *od*) ab, um sich mit dem gedrungenen mit seinem hinteren Ende ein wenig über den Hinterrand des Ovariums hinausragenden Uterus (Fig. 44 *ut*) zu vereinigen. Zellgrenzen konnten weder am Uterus noch an den Oviducten wahrgenommen werden, doch waren beide dicht mit kleinen länglichen Kernen besetzt. Muskeln (Fig. 44 *m*) treten an die Geschlechtsöffnung heran.

Wenn ich im Vorhergehenden von Ovarium, von Oviduct und Uterus gesprochen habe, so geschah das lediglich, weil die vorliegenden Gebilde ihrer ganzen Gestalt nach sehr an die Geschlechtsorgane der weiblichen Prosopa erinnern. Indifferente Ausdrücke wären vielleicht besser gewesen, da ein Geschlechtsunterschied hier noch nicht ausgebildet zu sein scheint, wenigstens ist bei den untersuchten Exemplaren stets ein gleicher Bau beobachtet. Bei der Kleinheit des Objektes konnte die Gestalt desselben nur auf Schnitten, besonders gut auf Horizontalschnitten durch das ganze Thier, zur Beobachtung gebracht werden. Da Männchen und Weibchen ungefähr gleich häufig sind, so ist wohl kaum anzunehmen, dass die von mir untersuchten Thiere unglücklicherweise nur aus Weibchen bestanden hätten und dass mir die etwaige Anlage des großen Anhangsschlauches am Hoden entgangen wäre. Leider war die Färbung nur selten so gut, dass die Zellen des Ovariums deutlich erkannt werden konnten und wurde ein etwa in der Form der Zellen vorhandener Geschlechtsunterschied aus dem Grunde nicht bemerkt.

Der von dem Ovarium in einem besonders wohlgenährten Thiere eingenommene Raum betrug in der Länge 0,437 mm, in der Breite 0,4443 mm.

β. Biologisches.

Die erste Nymphe schlüpfte am 24. Juli aus, und an demselben Tage fand ich auch im botanischen Garten bei den großen Bohnen (*Vicia Faba* L.), an denen die Larven in so großer Zahl vorgekommen waren, die Nymphen auf der Erde und auf niedern Pflanzen umherlaufend.

Von da ab traten sie zahlreicher auf. Beim Fressen wurden sie öfter angetroffen und zwar leben sie ebenfalls von Blattläusen, von denen sie öfter Thiere verzehrten, die viel größer waren als sie selbst. Eine Nymphe verzehrte auch eine kleine nicht mehr bestimmbare Milbe.

Ihre Beute ergreifen diese Thiere in gleicher Weise wie die Erwachsenen: Sie halten sich mit den Hinterbeinen an Erdstückchen oder Pflanzentheilen fest, während die Vorderbeine zum Fixiren des ergriffenen Thieres verwandt werden. In einem Falle aber wurde beobachtet, wie eine der im botanischen Garten eingefangenen Nymphen von einer größeren Blattlaus losgerissen und fortgetragen wurde. Erstere hielt sich nun am Körper der letzteren fest, ganz in derselben Weise, wie wir es bei der Larve kennen gelernt haben, und fuhr fort, ihr Opfer anzubohren. Wir haben aber trotzdem nicht die Nymphen als Schmarotzer anzusehen, und der von VAN BENEDEN (4) gemachte Unterschied zwischen Raubthieren und Schmarotzern trifft hier sehr gut zu: Die Nymphe, eben so wie das Prosopon, ist bestrebt, das einmal ergriffene Opfer möglichst rasch zu tödten; dazu auch das Giftdrüsenpaar im Munde. Der Larve fehlt die Giftdrüse, es ist ihr eigener Vortheil, wenn sie ihr Nährthier möglichst wenig belästigt; denn nur so kann sie sich allmählich für ihre Weiterentwicklung hinreichend verproviantiren. Die Larve ist somit ein Schmarotzer, Nymphe und Prosopon sind Raubthiere.

Auch im heimatlichen Garten bei Braunschweig fand ich am 9. August unter Kohl verschiedene Nymphen und beobachtete am 19. August sehr viele dabei, wie sie an Blattläusen desselben (*Aphis brassicae* L.) fraßen. Dass die Nymphen aber auch zu andern Jahreszeiten als nur im Spätsommer vorkommen, zeigte sich darin, dass ich im Mai 1882 im botanischen Garten einige offenbar überwinterte Exemplare fangen konnte. Ein Exemplar noch im Juni.

Gehalten wurden die Thiere in Glasgefäßen, deren Boden mit einer ziemlich dicken Schicht von Fließpapier bedeckt war, um eine möglichst gleichmäßige Feuchtigkeit darin erhalten zu können. Über das Papier streute ich eine dünne Schicht reinen Quarzsand. Geschlossen wurden die Gefäße nicht wie früher mit einer Glasplatte, sondern es wurde feine Gaze darüber gebunden. Ein in der Mitte derselben hineingeschnittenes und am Rande mit Papier verklebtes kreisförmiges Loch von willkür-

licher Größe wurde mit einer Glasscheibe bedeckt und gestattete nicht nur einen Einblick, sondern auch einen Eingriff in das Innere des Gefäßes, ohne dass die Gaze hätte abgenommen werden müssen. Auf diese Weise war wenigstens für Luftwechsel hinreichend gesorgt.

Ernährt wurden die Thiere mit möglichst kleinen Blattläusen, da sie größere in der Gefangenschaft nur ungern angriffen. Am liebsten hielten sie sich an der Glaswand hinter dem Fließpapier auf, andere liefen in dem Gefäße umher oder wühlten sich in den Sand ein. Von ersteren fand ich dann am 21. August drei Verpuppte auf und stellten sich in der Folge noch mehr Puppen ein, wie es in der Tabelle verzeichnet ist. Die Anzahl reichte gerade aus, um einige Momente in der Entwicklung zu skizziren und die erwachsene Form festzustellen. Aufbewahrt wurden die Puppen in gleicher Weise wie die früheren.

h) Teleiochrysalis.

Die Verpuppung der Nymphen geht in derselben Weise vor sich wie die der Larven. Sie suchen ebenfalls geschützte Örtlichkeiten auf, um dort die Metamorphose zu überstehen. Die Teleiochrysaliden sind gleichfalls leicht kenntlich an dem aufgedunsenen Körper und den starr ausgestreckten mit vacuolisirten Zellen erfüllten Beinen.

Je nach dem Ernährungszustande der Nymphen zeigen sie eine etwas verschiedene Körpergröße.

Der dichte Haarbesatz der Nymphenhaut, so wie der dunkle Lebermagen machen es ganz unmöglich, an dem lebenden Thiere die ersten Veränderungen, wie die Anlage der neuen Beine etc., zu erkennen und an aufgehellten Exemplaren ist nur wenig mehr zu beobachten. Nur auf Schnitten ist etwas zu sehen.

Die folgenden Beobachtungen sind an einer in Querschnitte zerlegten Teleiochrysalis angestellt, bei der der Hohlraum der Beine vollständig von vacuolisirten Zellen erfüllt war, während man von den inneren Verhältnissen so ohne Weiteres nichts bemerkte. Die Beobachtungen konnten nur an diesem einen Exemplare angestellt werden, da mir nicht mehr Material zur Verfügung stand.

Die Extremitäten waren, wenn auch noch sehr kurz, so doch schon als deutlich gegliederte und im Inneren mit quergestreiften Muskeln versehene Körperanhänge vorhanden. Sie lagen innerhalb der alten Nymphenhaut, ihre Spitzen waren bei der jetzigen Kürze noch der Mittellinie des Körpers ziemlich senkrecht zugewandt.

Die Peripherie derselben (Fig. 42 *b*¹) besteht aus rundlichen Zellen und geht kontinuierlich in die allgemeine Körperumgrenzung (Fig. 42 *ku*) über. Letztere bildet aber nur an den Beinen und in deren Umgebung

eine deutliche Schicht durch nahes Aneinanderrücken der Zellen, die übrigen Partien sind weniger deutlich, vorzüglich bei nicht ganz zarten Schnitten, da die Zellgrenze verwischt ist und nur der gefärbte Kern hervortritt.

Die Oberflächenzellen sowohl, wie auch diejenigen fast aller inneren Organe zeigen nun aber ein ganz charakteristisches Verhalten, welches jedenfalls eine Folge der Histiolyse ist. Sie sind nämlich blasig geworden und haben eine gewaltige Vacuole in ihrem Inneren bekommen, erleiden also keine »fettige« Degeneration, wie sie nach WEISMANN bei den Insekten vorkommt, sondern eine »hydropische« Degeneration.

Schnitte durch die Mundtheile zeigten, dass hier nur deren Chitinhüllen vorhanden waren. Die das Innere vorher füllenden Gewebe waren verschwunden, an Stelle derselben aber war dicht gedrängt eine große Menge jener vacuolenhaltigen Zellen vorhanden, welche auch den Hohlraum der Beine erfüllten und deren Bekanntschaft wir schon im Schadonophanstadium machten und bei der Nymphochrysalis erneuten. Am längsten innerhalb der Mundtheile scheint sich die Giftdrüse zu halten, wenigstens konnte im vorliegenden Falle ihre Form noch deutlich wahrgenommen werden. Sie ist aber rings von jenen vacuolenhaltigen Zellen umschlossen, liegt außerhalb des neuen Körpers und ist daher jedenfalls auch der Vernichtung preisgegeben.

Auf dorsaler Seite lag der Körper des neu sich bildenden Thieres noch dicht der netzförmigen Chitinschicht der Nymphenhaut an, während sich zwischen ersterer und der homogenen äußeren Chitinhülle (Fig. 42 *as*) ein Hohlraum befand, in dem man einige vacuolenhaltige Zellen bemerken konnte (Fig. 42 *ho*). — Ein gleiches Verhalten zwischen beiden Schichten zeigte sich an ventraler Seite; nur der Umstand kommt hinzu, dass hier auch die netzförmige Schicht (Fig. 42 *ns*) weit vom Körper des neuen Thieres absteht, um den sich weiter entwickelnden Extremitäten Raum zu geben. Zwischen letzterer und dem Körper befindet sich nun die große Masse der vacuolenhaltigen Zellen (Fig. 42 *z*) und trifft man sie in diesem Stadium besonders zahlreich in der vorderen Körperregion. In geringer Anzahl bemerkt man auch hier die Zellen zwischen den beiden Chitinschichten der Nymphenhaut (Fig. 42 *z'*).

Ein Schnitt durch die Augen zeigt, in welcher Weise bei ihnen die Veränderung erfolgt. Die Hypodermis (Fig. 43 *ma*) und die von ihr umschlossene streifig erscheinende Inhaltsmasse, wohl hauptsächlich aus Nervensubstanz (Fig. 43 *n*) bestehend, hat sich von der Chitinschichtung (Fig. 43 *cw*), besonders aber von den Linsen (Fig. 43 *li*) zurückgezogen; letztere erscheinen noch vollständig homogen, zwischen ihnen und der zurückweichenden Gewebsmasse liegen einige der großen

vacuolenhaltigen Zellen (Fig. 43 *z*). In der Masse sind deutlich wahrnehmbar und unregelmäßig vertheilt jene eigenthümlichen stark lichtbrechenden Körnchen von schmutzig gelber Farbe (Fig. 43 *gk*), welche schon bei der Anatomie des erwachsenen Thieres erwähnt sind. Auf demselben Schnitte treffen wir zwei scharf umschriebene Gebilde, welche bereits dem neuen Thiere angehören und in denen wir vermuthlich die Cheliceren (Fig. 43 *Ch*) zu erblicken haben. Sie haben eine ovale Gestalt, sind von einer Zellschicht begrenzt und der Quere nach von einer großen Zahl deutlich quergestreifter Muskeln (Fig. 43 *m*) durchsetzt. Sie liegen mit ihren oberen Rändern ungefähr rechtwinklig neben einander, eine nach unten offene Rinne bildend. Innerhalb der Rinne liegen dichtgedrängt die Querschnitte der feinen Tracheen (Fig. 43 *tr*); doch auch zwischen diesen trifft man jene vacuolenhaltigen Zellen an.

Die Cheliceren sind die einzigen Gebilde, welche den Körper des neuen Thieres nach vorn überragen, die übrigen Körperanhänge haben hier eine deutliche ventrale Lagerung. Ein Querschnitt, der den neuen Mundkegel trifft (Fig. 42 *ml*) durchschneidet auch einen Theil des Lebermagens (Fig. 42 *lm*).

Die Anlage des von einer deutlichen aus rundlichen bis würfelförmigen Zellen bestehenden Zellschicht umgebenen Mundkegels, d. h. die Cheliceren (Fig. 43 *Ch*) und weiter die Maxillen (Fig. 42 *ml*) mit ihren seitlichen noch ziemlich kleinen Tastern (Fig. 42 *mt*) treffen wir also ventral und median am Vorderkörper. Die Maxillen sind an der Basis mit einander verschmolzen, haben jedoch je eine verhältnismäßig große freie Lade (Fig. 42 *ml*), die im weiteren Verlauf ganz rückgebildet werden muss. Wo die Laden in der Mittellinie zusammenstoßen, befindet sich ein undeutlicher Zellwulst (Fig. 42 *zw*), von dem quergestreifte Muskeln schräg nach rechts und links und oben ziehen. Es ist das also die Anlage des Saugapparates.

Das Tracheensystem der Nymphe geht nicht in das Prosopon über. Den Tracheenstamm derselben und zum Theil die feinen von ihm ausgehenden Tracheen treffen wir in dem jetzt mit vacuolisirten Zellen erfüllten Kopftheil der Nymphenhaut; der Tracheenstamm wird zugleich mit der letzteren abgeworfen.

Nun liegen in dem Körper des sich entwickelnden Thieres neben der oberen Ursprungsstelle der Maxillartaster zwei rundliche Gebilde dicht an der Mittellinie, welche wir als die Anlage des neuen Tracheenstammes (Fig. 42 *trs*) zu bezeichnen haben.

Diese Gebilde erscheinen als Querschnitte je eines Hohlcyinders, also ringförmig, als eine einfache aus etwa würfelförmigen bis recht-

eckigen Zellen bestehende Zellschicht, die den neuen chitinigen Tracheenstamm abscheiden wird. Im Innern dieser Gebilde liegen bündelförmig vereinigt und durch die Länge derselben hinziehend die feinen von der Nymphe herstammenden Tracheen, welche einige vacuolenhaltige Zellen zwischen sich haben. In welcher Weise diese Tracheen aus dem Lumen des neuen Tracheenstammes entfernt werden, bleibt noch zu untersuchen. Von dem letzteren ziehen bereits die quergestreiften Muskeln nach oben, welche sich an das Endstück der Cheliceren ansetzen (Fig. 43 *tm*).

Von den Speicheldrüsen der Nymphe scheint nur die schlauchförmige erhalten zu sein. Von den übrigen konnte nicht die geringste Spur aufgefunden werden und scheinen sie gänzlich aufgelöst zu sein. Der chitinähnliche gemeinsame Ausführungsgang derselben geht nicht in das neue Thier über.

In den Leibeshohlräumen des Körpers treffen wir nun überall, sowohl im Rumpf als im Mundkegel, die vacuolenhaltigen Zellen in verschiedenster Größe an (Fig. 42 und 43 *z*), außerdem sind aber noch andere ganz bedeutend kleinere Zellen oder Kerne in ziemlich großer Anzahl vertreten (Fig. 42 *k*). Was sie zu bedeuten haben und wo sie herrühren, ist mir unbekannt.

Der Lebermagen zeigt ganz eigenthümliche Verhältnisse. Seinem Lumen zugewandt sind die ihn charakterisirenden großen Zellen (Fig. 42 *lz*), welche einen deutlichen Kern und einen grobkörnigen Inhalt besitzen. Unter ihnen aber, d. h. zwischen ihnen und der als eine dünne Lamelle erscheinenden Tunica propria desselben (Fig. 42 *tp*) liegen höchst sonderbare »hydropische Zellen« (Fig. 42 *hz*). Sie haben meist eine rechteckige oder rhombische Gestalt und außer der wellig hin und hergebogenen Membran und einem muthmaßlichen, nur selten wahrnehmbaren, durch Karmin rothgefärbten »Kerne« wurde kein weiterer Inhalt bemerkt. Möglich wäre es aber auch, dass diese den Anschein von hydropischen Zellen erweckenden Gebilde gar keine Zellen wären, sondern nur ein Fasergeflecht, in dem allerdings die Regelmäßigkeit der Maschenbildung auffallend erscheint. Dann wären die hin und wieder beobachteten »Kerne« vielleicht gleichwerthig mit den kleinen bereits erwähnten Zellen oder Kernen, wie sie in den Leibeshohlräumen des Thieres häufig vorhanden sind. Aus Mangel an Material muss ich diese Frage offen lassen.

Die dorsoventrale Muskulatur (Fig. 42 *dvm*) des Rumpfes scheint intakt zu sein.

Das Gehirn hat bisher keine bemerkbare Veränderung erfahren und zeigt im Inneren deutlich das Fasergeflecht, außen die dicke Schicht

von Ganglienzellen. Es wird durchsetzt vom Ösophagus, der nach Verlassen des Gehirnes emporsteigt und in der Mittellinie in den Lebermagen ausmündet.

Auch am Geschlechtsorgane ist keine auf Histiolyse hindeutende Erscheinung wahrzunehmen. Der Querschnitt zeigt, dass die keimbereitenden Zellen des U-förmig gekrümmten Genitalschlauches in dicker Schicht an der Außenseite des U liegen, an der Innenseite dagegen der spaltförmige im Querschnitt einem Halbmond vergleichbare Ausführungsgang, der nach innen nur von einer Zellschicht begrenzt wird.

Leider stand mir kein Material mehr zu Gebote, um nähere und eingehendere Untersuchungen in Bezug auf die Neubildung unserer Milben anstellen zu können. Auch die auf das Teleiophanstadium bezüglichen Angaben sind nach einem einzigen Exemplare gemacht worden.

i) Teleiophanstadium.

In diesem unbeweglichen Stadium sind die Extremitäten und der Mundkegel vollständig ihrer vacuolenhaltigen Zellen entleert. Das Apoderma erscheint als eine nadelrissige Hülle (Fig. 44—46 *ap*) dicht unter der alten stellenweise abbröckelnden Nymphenhaut; dasselbe umgiebt jede Extremität, wie immer, mit einem besonderen glattkonturirten sackartig weiten Auswuchs (Fig. 44—46 *ap*¹). Es ist getrennt vom Körper des Thieres durch die vacuolenhaltigen Zellen (Fig. 44—46 *z*). Dem After der Nymphenhaut entsprechend (Fig. 44 *a*) ist auch am Apoderma eine längliche Verdickung bemerkbar. Betrachtet man ein Stück des Apoderma (Fig. 47) bei stärkerer Vergrößerung, so bemerkt man außer den regelmäßigen Falten noch warzenförmige aber unten hohle Erhebungen (Fig. 47 *eh*), die 0,004—0,005 mm hoch und 0,004—0,006 mm breit sind. Bei der Ansicht von oben zeigt ihr optischer Querschnitt zwei konzentrische Kreise (Fig. 47 *eh'*), welche der inneren Höhlung und der Peripherie der Warze entsprechen.

Die Beine liegen der Länge nach der Bauchseite des Thieres an (Fig. 44). Sie sind deutlich gegliedert und ihre Wandung besteht scheinbar aus einer Zellschicht (Fig. 44 *w*). Außer der Muskulatur bemerkt man in ihnen, besonders im ersten Beinpaare, einen Nerven (Fig. 44 *n*), welcher sich im drittletzten Gliede gabelt und im letzten Gliede an der Anlage des Tastganglions (Fig. 44 *tg*) endet. Unterhalb der Ansatzstelle der Endklauen bemerkt man je ein rundliches drüsenartiges Gebilde (Fig. 44 *dr*) von dem vielleicht die Klauen ihren Ursprung nehmen dürften.

Ein sehr eigenthümliches Ansehen hatten die Linsen der alten Chitinhülle. Während sie in der Teleiochrysallis noch ganz gleichmäßig lichtbrechend waren, zeigt ihre Struktur jetzt eine merkwürdige Differenzirung. Innerhalb der hellen Linse (Fig. 48 *li*) befindet sich ein Körper von stärkerem Lichtbrechungsvermögen. Er hat die Form eines umgekehrten Pilzes (Fig. 48 *pi*) und kann man leicht den Hut und den nach oben gerichteten und an der Spitze wieder etwas verbreiterten Stiel unterscheiden. Die Ursache dieser Differenz ist mir unbekannt geblieben. Von dem Auge (Fig. 48 *au*) war natürlich nur die Chitinhülle vorhanden.

Hat das Thier nun seine definitive Gestalt bekommen, so durchbricht es seine Hülle und ist im folgenden Frühling zur Vermehrung der Art befähigt. Eine abermalige Häutung konnte nicht konstatirt werden, obgleich ich die Thiere fortwährend weiter hielt. Niemals bemerkte ich etwas, was an eine Puppe erinnern konnte, niemals auch etwa abgeworfene Häute.

k) Prosopon.

Biologisches über die Thiere im Herbst und Winter.

Gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Apoderma hat unser Thier (Fig. 49) natürlich seine definitive Größe noch nicht erreicht, ist aber bereits deutlich größer als die Nymphe. Wenn es aber gut ernährt wird, wächst es schon im Herbst zu dem Umfange heran, den es uns im Frühjahr vorführt.

Bei der im Allgemeinen vollkommenen Übereinstimmung mit den sommerlichen Thieren ist es in der Litteratur nicht besonders erwähnt. Nur in dem Koch'schen Werke (35) stimmen einige Abbildungen und Beschreibungen recht gut damit, und steht bei der Kürze der letzteren wenigstens Nichts entgegen: *Trombidium cordiforme* (15.4), *Trombidium bicolor* K. (15.18), *Trombidium hortense* (15.3) könnte man vielleicht hierher beziehen.

Das erste Thier schlüpfte mir aus am 24. September, ein anderes am 30. desselben Monats, und setzte ich es in eines der Glasgefäße, die ich wie oben beschrieben eingerichtet hatte.

Beim Fressen habe ich es nie beobachtet, obgleich ich ihm Blattläuse, die von den im Freien gefangenen mit großem Eifer verspeist wurden, in reichlicher Menge vorsetzte. Von den noch übrigen gesunden Puppen, eine Anzahl war verdorben, kamen nur noch zwei aus; ein Thier erschien am 20. Oktober. Es konnte sich aber kaum bewegen und führte auch dann nur eine geringe Ortsveränderung aus, als ich

es einige Tage im geheizten Zimmer hielt. Für gewöhnlich wurden die Thiere in einem ungeheizten Raume aufbewahrt. Die letzte Milbe schlüpfte erst Mitte December aus. Es liegt darin wieder ein Beweis für die retardirende Wirkung kühler Temperatur auf die Entwicklung.

Wenn im Folgenden meine Beobachtungen über den Nahrungserwerb unserer Thiere etwas sehr ausführlich angegeben werden, so möge das seine Begründung darin finden, dass etwaige Zweifel an der Raubthiernatur der Trombidien, wie sie nach den abweichenden Angaben PAGENSTECHER'S (63) etc. wohl erhoben werden könnten, durch die Fülle der Thatsachen möglichst beseitigt werden sollten.

Im Freien fand ich die ersten Prosopa sehr vereinzelt am Anfange des August auf Büschen umherlaufend, zu einer Zeit also, wo die Nymphen noch in großer Zahl vertreten waren. In dem Maße aber, wie letztere verschwanden, mehrten sich die ersteren, bis ihre Zahl von Anfang bis Mitte September ihre Akme erreicht hatte. Sie scheinen weniger gern auf der Erde als auf niederem Buschwerk ihrer Nahrung nachzugehen, wo sie sich aber durchaus nicht auf Blattläuse beschränken. So zerdrückte ich am 5. September 1884 auf einem Rosenblatte einer circa 4 cm langen grünen Raupe den Kopf: Am folgenden Tage fand ich, dass eins unserer Trombidien daran sog. Am 8. September verzehrten zwei Trombidien zwei geflügelte Aphididen, ein Trombidium war auf das Netz einer *Dictyna viridissima* Welck. gestiegen und sog mit derselben gemeinschaftlich an einer Fliege, drei andere an einer *Musca vomitoria*, wieder eins an einer *Chrysopa perla*, welche beiden Thiere noch umspinnen waren und vermuthlich von einer *Meta segmentata*, die unmittelbar darüber ihr Gespinst hatte, aus dem Netze geschleudert waren.

Auch von getödteten Stubenfliegen, die ich in Folge dieser Beobachtungen den eingefangenen Exemplaren vorsetzte, nährten sich dieselben.

Der 11. September war ein schöner sonniger Herbsttag, und sehr viele Milben tummelten sich auf den Blättern der Büsche umher. Auf Himbeeren zählte ich 12 unserer Thiere, die hinzugeflogene schwarze Aphididen verzehrten, in einem Falle sogen zwei derselben an einer Blattlaus. Zwei andere Prosopa hatten zwei Nymphen derselben Species überwältigt. Eine Milbe sog an der leeren abgestreiften Hülle einer *Clubiona*. An diesem Tage wurde wiederum beobachtet, dass unsere Thiere Fliegen oder Blattläuse, die sich in Spinnweben kleinerer Spinnen gefangen hatten, aussogen, während die Spinne dabei saß. In einem Falle theilte sich die letztere mit einer Milbe in die Beute, jedes Thier sog von einer Seite.

Am 26. September sogen wieder zehn Milben an geflügelten Aphididen, darunter zwei Paare an zwei Blattläusen. Dessgleichen verzehrten am 29. September abermals drei Milben dunkle geflügelte Blattläuse.

Am 3. Oktober traf ich noch ein Prosopon beim Verzehren einer Nymphe an. Es ließ sich aufheben und unter einem Simplex besehen, ohne seine Beute fahren zu lassen. Überhaupt ist es bemerkenswerth, wie fest die Milben ihr Opfer halten: Man kann Beide in ein Glas fallen lassen und nur selten lässt sich die Milbe dadurch im Fressen stören.

Hiermit schließen meine dahin zielenden Beobachtungen im Freien.

An den gefangenen Thieren konnte ich dieselben aber noch reichlich fortsetzen. So gab ich am Anfang Oktober denselben drei Blätter von *Viburnum Opulus* L., an denen geflügelte Blattläuse ihre Jungen in großer Zahl abgesetzt hatten. Ich zählte dann drei, resp. 43, resp. 45 Milben auf den drei Blättern, die zu gleicher Zeit beim Fressen beschäftigt waren.

Den Winter verbringen die Thiere in der Erde, in einer Tiefe von bis 20 cm ungefähr, und mit besonderer Vorliebe, wie es scheint, am Fuße von Bäumen. Ausgrabungen im December und Januar lieferten die Thiere unter der gefrorenen Erddecke weg. Anfangs waren sie natürlich recht schwerfällig, wurden aber in der Zimmerwärme bald mobil. — Am 10. Februar 1882, einem schönen und warmen Tage, wurden am Fuße einer so recht von der Sonne beschienenen *Tilia grandifolia* im botanischen Garten acht Trombidien aufgefunden, welche aus der Erde hervorgekommen waren. Ihre Bewegungen waren noch träge. Am folgenden Tage wurden an demselben Platze vier Individuen gefangen. Alle diese Thiere mussten sehr oberflächlich im Boden überwintert haben; denn beim Nachgraben zeigte sich derselbe in einer Tiefe von circa 7 cm noch vollständig gefroren und dort lagen die Milben noch unbeweglich. Vom Ende des Februar ab mehrten sich die Individuen erheblich, liefen auf der Erde oder an Bäumen umher, die Spalten und Risse derselben nach Nahrung absuchend.

In diesem Jahre legten die in der Gefangenschaft gehaltenen Thiere bereits gegen Ende April verschiedene Eihaufen ab.

4. Tabelle über die Entwicklungsgeschichte.

Zahl der Eihäufen	Datum der Aufzûdung	Datum des Eintrit- tes in das Schado- nophan stadium	Auftreten der ersten Larven	Dauer der Entwicklung	Zeit des Auftretens der Nymphochrysalis	Auftreten der Nymphen	Datum der Aufzû- dung von Teleiochrysalis	Auftreten der erwachsenen Thiere
1	20. Mai im bot. G.	2. Juni (21 Tage)	18. Juni (16 Tage)	37 Tage	2.—7. Juli (12—17 Tage)	21. Juli 1 Thier	14. August 1 Thier	24. Sept. 1 Thier
1	14. Mai	3. Juni (19-21 T.)	19. Juni (16 Tage)	36—38 Tage		26. Juli 3 Thiere	21. August 3 Thiere	30. Sept. 1 Thier
2	14.—16. Mai	4. Juni (20-22 T.)	20. Juni (17 Tage)	37—39 Tage		27. Juli 5 Thiere	23. August 2 Thiere	20. Oktober 1 Thier
1	14.—16. Mai	5. Juni (21-23 T.)	21. Juni (17 Tage)	37—39 Tage		29. Juli 3 Thiere	24. August 2 Thiere	Mitte December 1 Thier
1	14.—16. Mai	8. Juni (24-26 T.)	22. Juni (17 Tage)	38—40 Tage		31. Juli 5 Thiere	25. August 1 Thier	
1	14.—16. Mai	8. Juni (24-26 T.)	. . . † . . .			2. August 11 Th.	26. August 1 Thier	
1	17. Mai	5. Juni (20 Tage)	22. Juni (17 Tage)	37 Tage		4. August 7 Th.	27. August 5 Thiere	
1	20.—22. Mai	9. Juni (19-21 T.)	28. Juni (19 Tage)	38—40 Tage		5. August 3 Th.	29. August 2 Thiere	
1	28.—30. Mai	19. Juni (21-23 T.)	2. Juli (14 Tage)	35—37 Tage		5. August 1 Thier	30. August 2 Thiere	
1	31. Mai	19. Juni (20 Tage)	2. Juli (14 Tage)	34 Tage		7. August 1 Thier	1. Sept. 1 Thier b. G.	
2	3. Juni	25. Juni (22 Tage)	9. Juli (15 Tage)	37 Tage	7. Juli bis 19. August	8. August 3 Thiere	(21. Sept. 5 Th. b. G. schon etwas entw.)	
4	4. Juni	. . . † . . .				13. August 2 Th.		
1	4. Juni im bot. G.	25. Juni (20 Tage)	9. Juli (15 Tage)	35 Tage		14. August 1 Thier		
3	5. Juni	26. Juni (21 Tage)	9. Juli (14 Tage)	35 Tage		14. August 1 Thier		
1	5. Juni	26. Juni (21 Tage)	. . . † . . .			20. August 1 Thier		
2	6. Juni	26. Juni (20 Tage)				20. August 2 Thiere		
2	6. Juni	27. Juni (21 Tage)	. . . † . . .			22. August 3 Thiere		
1	7. Juni					22. August 1 Thier		
1	10. Juni	29. Juni (19 Tage)	13. Juli (15 Tage)	34 Tage		26. August 3 Thiere		
2	12. Juni	1. Juli (20 Tage)	13. Juli (12 Tage)	32 Tage		29. August 1 Thier		
1	13. Juni	2. Juli (20 Tage)	14. Juli (12 Tage)	32 Tage	b. G. = bezieht sich auf die Ver- änderungen, welche die im bo- tanischen Garten eingefange- nen Expl. durchmachten, [] = zweite Brut (cf. p. 44 f.), † = die Thiere sterben ab.	1. Sept. 3 Thiere		
2	14. Juni	30. Juni (17 Tage)	14. Juli (15 Tage)	32 Tage		4 Sept. 9 Thiere		
2	14. Juni	2. Juli (19 Tage)	14. Juli (12 Tage)	31 Tage				
1	16. Juni	3. Juli (18 Tage)	17-18. Juli (14-15 T.)	32—33 Tage				
1	19. Juni	1. ? Juli (13 Tage)	17-18. Juli (16-17 T.)	29—30 Tage				
1	19. Juni	3. Juli (15 Tage)	17-18. Juli (14-15 T.)	29—30 Tage				
1	22. Juni	7. Juli (16 Tage)	21. Juli (14 Tage)	30 Tage				
2	28. Juni	9. Juli (11 Tage)	28-29. Juli (19-20 T.)	30—31 Tage				
1	30. Juni		28—29. Juli	29—30 Tage				
1	7. Juli		2. August	27 Tage				
2	24.—26. Juni		25. Juli	30—32 Tage	]			
4	27. Juni	13. Juli (17 Tage)	25-27. Juli (12-14 T.)	29—31 Tage				

5. Zusammenstellung der Hauptergebnisse.

Wenn ich kurz die Resultate der vorliegenden Abhandlung zusammenfassen will, so dürften folgende Punkte der Erwähnung wohl am meisten würdig sein:

1) Es wird der Nachweis zu führen versucht, dass PAGENSTECHER in seiner bekannten Monographie nicht *Trombidium holosericeum* L., sondern *Trombidium fuliginosum* Herm. untersucht hat.

2) Sackförmige Drüsen im letzten Gliede der Beine dienen wahrscheinlich dazu, durch ihr Sekret den Thieren eine Bewegung an senkrecht stehenden glatten Gegenständen zu ermöglichen.

3) Beschreibung des Beugers und des Streckers der Fußklauen, so wie

4) des Tracheensystems.

5) Bau und Mechanismus des Saugorganes.

6) Beschreibung eines Giftdrüsenpaares.

7) Die Tunica propria des Lebermagens trägt keulenförmige Zellen, welche ihre mit dunklen Massen gefüllten Spitzen abschnüren.

8) Fettkörperzellen liegen gruppenweise am Lebermagen.

9) Ein paariges eigenthümlich gestaltetes Sinnesorgan liegt in der dorsalen Mittellinie zwischen den Augen.

10) Die Beine tragen Tastborsten. Ungemein zahlreich sind dieselben am Endgliede des ersten Beinpaares und stehen sie dort durch Nervenfasern mit einem umfangreichen Tastganglion in Verbindung.

11) Ein Tastganglion findet sich ferner im Endglied des Maxillartasters.

12) Was PAGENSTECHER in seiner Monographie als Männchen beschreibt, sind in Wirklichkeit die Weibchen, seine Weibchen aber die wirklichen Männchen.

13) Die Eier enthalten zu gewissen Zeiten einen schön orangegelben Dotterkern.

14) Die ovalen plan-konvexen Spermatozoen besitzen einen ringförmigen Kern, keinen Schwanzanhang und bewegen sich vielleicht mit Hülfe einer Membran.

15) Am Vas deferens folgt auf eine sehr muskulöse Bursa expulso-
toria ein complicirt gebauter chitiniger Penis.

16) Der Anhangsschlauch mündet am Anfang des Penis aus und seine Wandung besteht aus vacuolenhaltigen Cylinderzellen.

Entwicklungsgeschichte.

17) Neue Nomenklatur.

18) Die kugligen orangegelben Eier werden in Haufen von 400 Stück und darüber abgelegt.

19) Ehe der Embryo die Eischale sprengt, hat er sich mit einer chitinigen Hülle, dem Apoderma, umgeben.

20) Unter dem Apoderma bemerkt man eigenthümliche vacuolenhaltige Zellen.

21) Eine bei dem Sprengen der Eischale noch durch eine Öffnung im Apoderma mit der Außenwelt direkt communicirende »Urtrachee« wird rückgebildet.

22) Allmähliche Entwicklung der Larve während des Schadonophanstadiums.

23) Aus einer regelmäßigen Anordnung der Rückenborsten der sechsfüßigen Larve kann man schließen, dass sowohl Cephalothorax als auch das Abdomen ursprünglich aus je sechs Segmenten bestand.

24) Die Hypodermis der Larve besteht, wie wahrscheinlich auch die des Prosopon, aus ungefähr isodiametrischen Zellen, welche wandständiges Plasma und einen wandständigen Kern, so wie eine große Vacuole enthalten. Daher erscheint die Hypodermis bei Flächenansicht als Netzschrift.

25) Mundtheile und Verdauungsapparat der Larve sind denen des erwachsenen Thieres sehr ähnlich.

26) Zwei Paar Speicheldrüsen sind vorhanden (Larve).

27) Die Anlage der Geschlechtsorgane ist paarig (Larve).

28) Unter den vom Gehirn abgehenden Nerven wurde der Nervus opticus bis zum Auge verfolgt (Larve).

29) An Sinnesorganen wurden außer dem paarigen Doppelauge, Sinnesborsten an den Beinen, so wie ein doppelt gehöftes Borstenpaar am Rücken zwischen den Augen beobachtet (Larve).

30) Aus der »Urtrachee« haben sich eigenthümliche Gebilde entwickelt (Larve).

31) Die sechsfüßige Larve geht durch eine Metamorphose in eine zweite frei lebende Jugendform, die noch ungeschlechtliche bereits achtfüßige Nymphe über; diese wird durch eine weitere Metamorphose zum geschlechtsreifen Prosopon.

32) Die Metamorphose wird dadurch eingeleitet, dass in den Beinen und unter der Cuticula des Körpers vacuolenhaltige Zellen in großer Menge auftreten.

33) Bei der Teleiochrysallis zeigte es sich, dass auch im Innern hy-

dropisch gewordene Zellen vorhanden sind, so die Lebermagenzellen (oder bei letzteren ein Fasergeflecht?).

34) Die Beine und Mundtheile werden neu angelegt und bilden Anfangs kleine wulstförmige Erhebungen.

35) Die Nymphe bekommt als ganz neu hinzu das vierte Beinpaar, wie man aus der Farblosigkeit seiner Anlage gegenüber der bestimmt gefärbten der übrigen drei Beinpaare, so wie aus der Lage der letzteren zu den Beinen der Larvenhülle schließen kann.

36) Außerhalb der vacuolenhaltigen Zellen und wahrscheinlich von ihnen abgeschieden bildet sich ein Apoderma; wir haben damit das Nympho- resp. Teleiophanstadium vor uns.

37) Die Nymphe unterscheidet sich vom Prosopon hauptsächlich durch ihre viel geringere Größe.

38) Im Inneren des Lebermagens derselben werden fettglänzende gelbrothe Kügelchen hin und her getrieben, wahrscheinlich den von DOHRN bei Pantopoden beschriebenen Darmkörpern homologe Gebilde.

39) Die Geschlechtsorgane der Nymphe sind unpaar, noch wenig entwickelt. Die übrigen Organe sind so gestaltet wie am Prosopon.

Biologisches.

40) Die sechsfüßige Larve vom *Trombidium fuliginosum* schmarotzt auf Blattläusen. Die von MÉGNIN als solche beschriebene auf *Phalangium* schmarotzende Larve gehört nicht hierher.

41) Die Larven vermögen lange Zeit in Wasser zu leben und auch die Eier entwickeln sich, in Wasser liegend, in normaler Weise.

42) Nymphe und Prosopon sind keine Pflanzenfresser, sondern exquisite Raubthiere. Sie nähren sich zumeist von Blattläusen, letztere fressen aber auch andere weichhäutige Thiere, so wie Muskelfleisch von Vertebraten.

43) Bei dem Ergreifen einer Beute wirken Cheliceren und die mit einer Klaue bewehrten Maxillartaster gegen einander.

44) Um die Metamorphosen durchzumachen, verkriechen sich die Thiere in feuchte Erde; dort werden auch die Eier abgelegt.

Göttingen, im Juni 1882.

Nachträgliche Bemerkung.

Der Druck der vorliegenden Abhandlung war fast beendigt, als ich durch Nr. 126 des Zoologischen Anzeigers vom 27. November 1882

Kunde erhielt vom Erscheinen eines Aufsatzes von PH. BERTKAU: Bruchstücke aus der Lebens-, namentlich Fortpflanzungsgeschichte unserer Zecke, *Ixodes ricinus* in: Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preußischen Rheinlande und Westfalens. Jahrg. 38, Bonn 1881. Sitzungsberichte p. 145—148.

Zur Ergänzung der Litteratur-Übersicht führe ich den Aufsatz hier an, ohne auf den Inhalt näher eingehen zu können.

Göttingen, d. 4. December 1882.

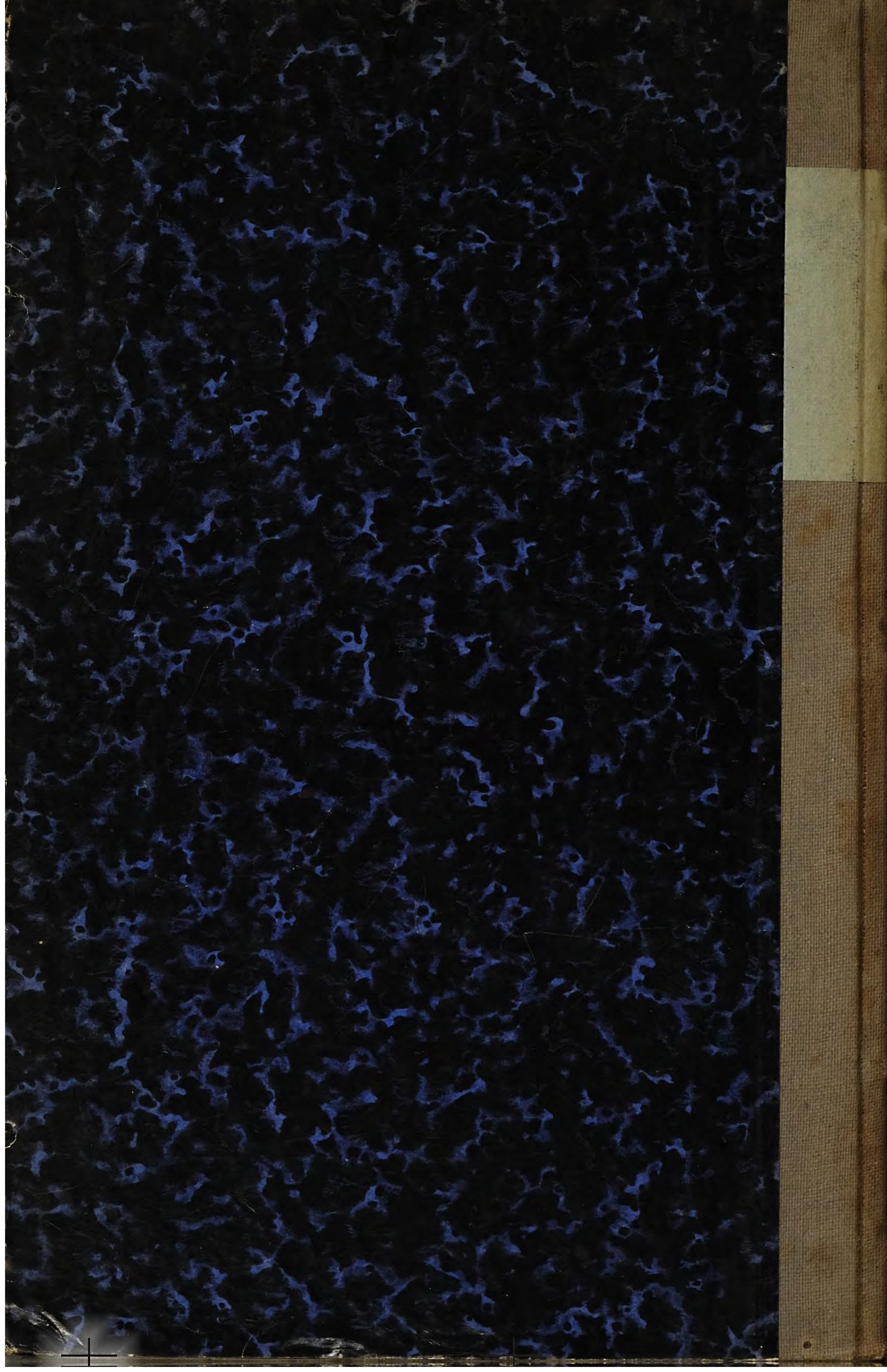
NB. Die in dieser Abhandlung erwähnten Abbildungen finden sich in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXVII, Taf. XXXIV—XXXVI.

VITA.

Natus sum HERMANNUS PAULUS AUGUSTUS OTTO HENKING Brunsvicensis a. d. XVI Cal. Quinct. anni domini millesimi octingentesimi duodesexagesimi Jerxheimii, patre CAROLO HENKING, medicamentario, matre MINNA e gente SCHOLZIA. Fidei addictus sum evangelicae. Per breve tempus frequentavi gymnasium Blankenburgense et scholam scientiarum realium Osterodae, unde in gymnasium Guelferbytanum me contuli. Hic maturitatis testimonium adeptus migravi in academiam Georgiam-Augustam Gottingensem auctumno anni millesimi octingentesimi duodeoctagesimi, ubi per tria semestria rerum naturalium studio me dedi. Per anni spatium deinde in academiis Friburgensi et Lipsiensi versatus redii Gottingam, ubi ad hoc tempus permansi. Interfui scholis et exercitationibus virorum illustrissimorum et clarissimorum Prf. BAUMANN, CREDNER, EHLERS, FISCHER, HILDEBRANDT, HÜBNER, KLEIN, DE KOENEN, KOLBE, LEUCKART, LOTZE, REINKE, RIECKE, SCHENCK, SCHWARZ, comes SOLMS-LAUBACH, STERN, TOLLENS, WEISMANN, — Dr. BROCK, DE BRUNN, CHUN, DRUDE, FALKENBERG, GRUBER, SPENGEL quibus omnibus optime de me meritis gratiam habeo quam possum maximam.

VITA.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



Henking, Hermann,

Beiträge zur Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie von Trombidium
Fuliginosum Herm Inaug.-Diss. d. U. Göttingen

Leipzig 1882

Zool. 238 w

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11893885-1